SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

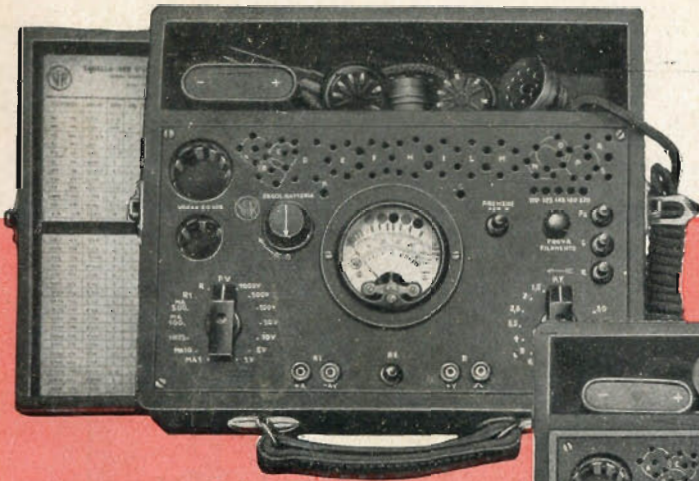
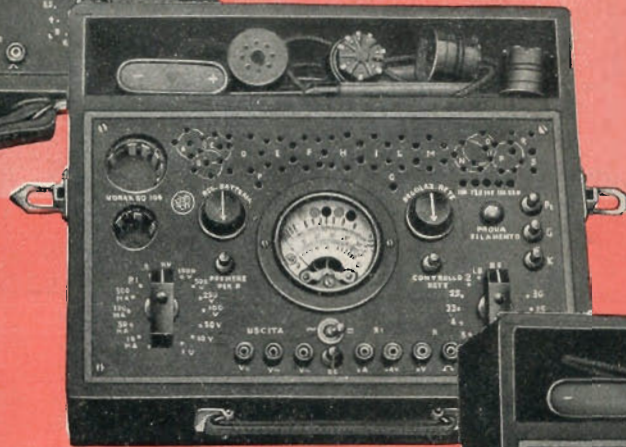
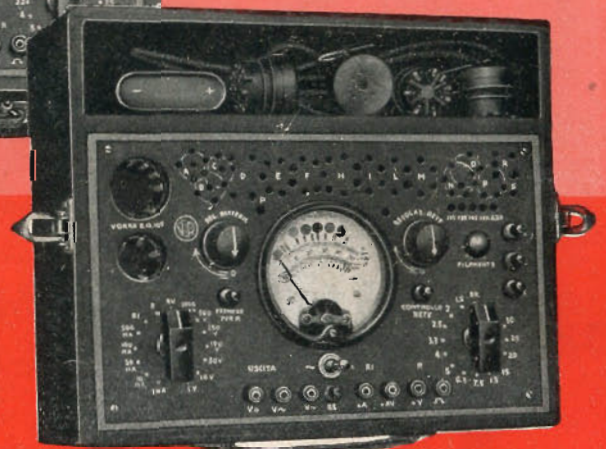
L. 2.-

l'antenna

ANNO X N. 19

15 OTTOBRE 1938

LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

MINERVA
RADIO
1939
la voce del mondo
La nuova Linea...

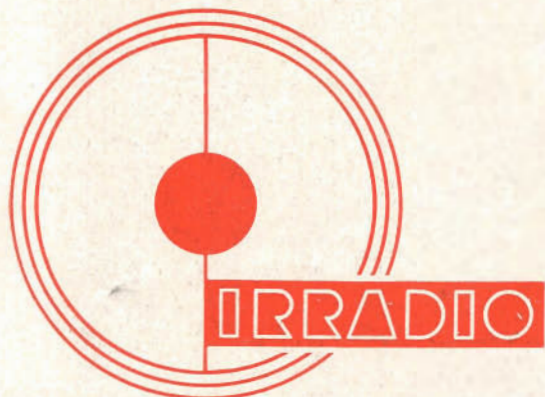
SERIE SUPERLUSSO 1939

IL SUCCESSO DELLA X^A MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO

CARATTERISTICHE GENERALI

- **4 gamme d'onda**

  onde cortissime da 13,8 a 27 metri
  onde corte da 26 a 53 metri
  onde medie da 250 a 1470 kHz
  onde lunghe da 150 a 290 kHz

- **Condensatore variabile** a 6 sezioni, con capacità ridotta per le gamme di onde corte.
- **Sette circuiti sintonizzati.**
- **Stadio amplificatore** ad alta frequenza.
- **Oscillatrice** separata.
- **Mescolatrice** di efficienza elevata anche sulle onde corte e cortissime.
- **Sensibilità** elevatissima su tutte le gamme; ricezione in onde corte delle stazioni americane a qualsiasi ora di trasmissione.
- **Selettività** elevata e variabile in modo continuo con assoluta costanza di sintonia.
- **Compensatori** di regolazione sia in alta che in media frequenza con dielettrico aria.
- **Medie frequenze** a nuclei di ferro magnetico.
- **Complesso commutatore - induttanze** in un unico monoblocco (cervello).
- **Bassa frequenza** con tetrodo a fascio elettronico di potenza elevata (6 L 6 G).
- **Potenza d'uscita** 10 Watt indistorti.
- **Reazione negativa** in bassa frequenza per l'eliminazione della distorsione di ampiezza.
- **Elettrodinamico** tipo « auditorio » 26 cm. a grande bobina mobile, con sospensione del cono in cuoio e centraggio elastico speciale, eccitazione gigante. Il responso di questo dinamico è perfetto.
- **Scala parlante gigante** inclinabile (brevetti « Irradio-Blaupunkt » N. 430/1417 con circa 200 stazioni, posta superiormente al mobile, di facilissima lettura da qualsiasi posizione di ascolto.
- **Rivelazione luminosa** delle stazioni. (Brevetto « Irradio » 319941).
- **Indicatore di gamma.** Illuminazione a colore, variabile con la commutazione d'onda dell'indicatore di stazione.
- **Illuminazione** totale del cristallo-scala con effetto rilievo (brevetto « Irradio » N. 429/1189).
- **Indicatore di sintonia** con tubo a raggio catodico (occhio magico).
- **Dispositivo ottico - speculare** per l'osservazione dell'immagine dell'occhio magico da qualsiasi posizione di comando dell'apparecchio (brevetti « Irradio-Blaupunkt » N. 430/1417).
- **Demoltiplica** ad elevato rapporto con comando a volano di estrema leggerezza (Tipo « Irradio-Blaupunkt »).
- **Ricerca silenziosa** delle stazioni a mezzo di un comando silenziatore.
- **Presa per antenna** antiparassitaria « **Radio-Stilo-Ducati** ».
- **Mobile modernissimo** in radiche pregiate e di gran lusso.

IRRADIO - MILANO
VIA DELL'APRICA 14
TELEFONI: 691-857 — 691-858

il
gruppo
industriale MAGNETI MARELLI
con italianissima volontà di seguire i comandamenti del DUCE
ha completato e valorizzato l'organizzazione dei suoi
25 LABORATORI DI RICERCHE SCIENTIFICHE E SPERIMENTALI
È USCITO IL NUMERO DI SETTEMBRE-OTTOBRE DI
" Sprazzi e Bagliori "
RIVISTA EDITA DALLA MAGNETI MARELLI (FONDATA NEL 1923)
CHE ILLUSTRA LARGAMENTE GLI SCOPI E L'ATTREZZATURA
DEI LABORATORI DELLE DIVERSE CONSOCIATE DEL GRUPPO.
Questo numero speciale della bella Rivista (che normalmente è inviato gratuitamente ad amici e collaboratori) viene messo a disposizione anche del pubblico per far conoscere ed apprezzare le realizzazioni di questa italianissima e poderosa organizzazione nel campo della
AUTARCHIA INTELLETTUALE
CHI NE ABBIA INTERESSE NE FACCIA SUBITO RICHIESTA ALLA DIREZIONE:
CASELLA POSTALE 3400 - MILANO
INVIANDO L. 1.- IN FRANCOBOLLI PER SPESE POSTALI

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO X NUMERO 19

15 OTTOBRE 1938 - XVI

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 36 — Semestrale L. 20. Per l'Estero, rispettivamente L. 60 e L. 36 — Direzione e Amministrazione: Via Malpighi, 12 - Milano - Telef. 24-433 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24-227.

L'UNIVERSITÀ RADIOFONICA ITALIANA

PER LA DIFFUSIONE DELLA LINGUA ALL'ESTERO

Per iniziativa del Ministero della Cultura Popolare e con il concorso del Ministero dell'Educazione nazionale e dell'Istituto per le relazioni culturali con l'estero, è stata istituita l'Università radiofonica Italiana, nuovo organo per la diffusione della lingua e della cultura italiana all'estero.

L'Università radiofonica italiana viene a coordinare ed a sviluppare i corsi radiofonici che già da quattro anni portano ai radioascoltatori non solo d'Europa ma delle due Americhe e dell'Asia, l'insegnamento della lingua italiana per mezzo dell'ultimo dei prodigi della scienza moderna.

Il nuovo organo di cultura radiofonica italiana comprenderà tre corsi: uno inferiore per l'insegnamento dei rudimenti della lingua, un corso medio e un corso superiore di letteratura e cultura italiana. A questi ultimi collaboreranno le personalità più rappresentative del mondo letterario scientifico ed artistico del Regime.

Alla chiusura dei corsi, i quali coincideranno con la durata dell'anno accademico, i radioascoltatori stranieri regolarmente iscritti ai predetti corsi potranno prender parte ad esami finali le cui modalità verranno stabilite per radio in tempo utile. Sono previsti premi notevoli per i vincitori delle prove suddette, compreso un viaggio in Italia al vincitore del primo premio di ogni corso.

Questo nuovo organismo che promuoverà lo sviluppo di un così interessante aspetto dell'attività culturale della radio italiana rappresenta una delle iniziative più originali in questo campo del Ministero della Cultura Popolare. I lavori dell'Univerità radiofonica italiana saranno diretti da una speciale commissione nominata dal Ministro della Cultura Popolare.

◆◆

PROBLEMI DELLA MEDIA FREQUENZA

II

La media frequenza vista nella pratica

Ing. MARIO GILARDINI

Introduzione (1)

Un osservatore superficiale può oggi pensare che la Media Frequenza sia quella parte della moderna supereterodina, per la quale, da un lato, il progettista ha disponibile la maggiore e più sicura somma di dati di fatto, e, dall'altro lato, quella che meno dovrebbe prestarsi a discussioni e polemiche.

In realtà, oggi tale opinione è sostenibile.

Chi però, come l'autore, ha seguito la radiotecnica per quasi tutto il dopo-guerra, sa bene, che non sempre le acque furono tranquille come oggi, e che violente polemiche sorsero spesso, sugli argomenti più vari. Non possiamo naturalmente riesumarle ora; tuttavia faremo qualche accenno su due problemi, un tempo scottanti (oggi, quasi pacifici) perchè investono questioni costruttive, e perchè vedremo che qualche volta America ed Europa non sono d'accordo nel giudizio.

I due argomenti sono: 1°) numero di stadî d'amplificazione necessario (o rispettivamente sufficente); 2°) frequenza di taratura più opportuna.

Sul primo argomento la tecnica europea, continentale e inglese, è unanime: uno stadio è sufficente. Due stadi possono apportare indubbi vantaggi, ma non proporzionati all'aumento di spesa: sono essi perciò limitati, nell'impiego, agli apparecchi di lusso.

La tecnica europea è nel vero, tenuti presenti i criteri di economia ai quali si ispira, le valvole ad alto rendimento impiegate, ed infine i circuiti a minima perdita, e perciò ad alto rendimento, che in Europa sono, ben a ragione, usuali da un paio d'anni, e che anche in Italia si incomincia ad incontrare da un anno in qua.

Se infatti esaminiamo un buon apparecchio europeo così congegnato:

Modulatrice:	AK2-WE32	(Ottodo)
Amplificatrice:	AF3-WE33	(Pentodo selectodo)
Rivel. e B. Fr.:	ABC1-WE37	(Duodiodo-triodo)
Finale:	AL1-WE35	(Pentodo a bassa pend.)

e se chiamiamo « sensibilità dell'apparecchio in un dato punto del circuito » l'ampiezza del segnale (modulato al 30 %), che vi deve essere applicato, per ottenere la potenza di uscita standard di 50 mW, otteniamo i seguenti dati medi, per buoni apparecchi:

Sensibilità:	Griglia Pentodo M. Fr. . .	400 μV.
»	Griglia Modulatrice (2) . .	60 μV.
»	Antenna	10 μV.

Nel campo delle onde medie e lunghe, non è necessario andare oltre. Infatti, salvo il caso di località anormalmente favorite, il livello dei disturbi è ovunque tale, che apparecchi più sensibili che 10 μV. non darebbero alcun vantaggio pratico, perchè i disturbi impedirebbero loro di sfruttare la maggiore sensibilità, ricevendo un maggior numero di stazioni.

Nelle onde corte, si può in realtà discendere fino almeno a 2 μV., ma questo non è fattibile, col circuito in esame, non solo perchè bisognerebbe chiedere troppa perfezione ai vari componenti, ma anche perchè il rumore di fondo della modulatrice sarebbe eccessivo, anche con valvole europee. Degli apparecchi italiani di questo tipo, non risulta all'autore che ne esistano con sensibilità, sulle onde corte, migliore che 10 μV. Anzi, la buona media

(1) Il presente articolo è strettamente collegato con il precedente « La M. Fr. vista dal matematico » e con altri che seguiranno. Segue perciò la numerazione delle figure e delle formule, come se si trattasse di un articolo unico.

(2) Applicare un segnale ad A. Fr. La sensibilità rispetto al segnale a M. Fr. è più favorevole.

si mantiene sui 25 μV., che è il minimo tollerabile; talvolta si giunge a 60 e peggio, valori insufficienti, salvo l'impiego di antenne speciali.

La tecnica americana è in netto contrasto con la europea: fermo restando che uno stadio può essere sufficiente, due stadi sono ritenuti almeno opportuni; tre o anche quattro sono impiegati volentieri negli apparecchi di lusso.

La diversità di opinione tra americani ed europei, va cercata, non tanto nel rendimento delle valvole americane, ancor oggi talvolta un po' più basso di quello delle corrispondenti europee, malgrado che ultimamente l'America non sia rimasta indietro rispetto all'Europa, nella tecnica delle alte pendenze; essa va piuttosto cercata nel prezzo delle valvole, che, tenuto presente il potere di acquisto delle due monete, è laggiù di 10 lire; va cercata inoltre nel diverso rendimento dei circuiti associati alle valvole.

Ed infatti l'americano non ha le gravi preoccupazioni di prezzo dell'europeo, nell'impiegare una valvola in più, anzi talvolta vi è costretto, per ottenere un rendimento sufficiente. Ripetendo il precedente specchietto, ma prendendo per base un apparecchio costruito con criteri americani, abbiamo:

Valvola Finale	6V6	Tetrodo a fascio el.
Rivelatrice e B. Fr.	6T7	Duodiodo-triodo
Amplificatrice M. Fr.	6S7	Pentodo esponenz.
Modulatrice	6D8	Pentagriglia.

Sensibilità:	Griglia Pentodo M. Fr. . .	3500 μV
»	Modulatrice	120 μV
»	Antenna	40 μV

Questi dati possono stupire, a prima vista, dato che, di proposito, sono state impiegate, nello specchietto, valvole americane di rendimento, in media, altrettanto buono quanto quello delle precedenti europee. La differenza infatti non è nelle valvole: ripetiamo che essa è nei circuiti di accoppiamento, per i quali, in America, si accettano talvolta fattori di merito Q pari a $2/3 \div 1/2$ dei corrispondenti valori europei.

A questo punto, il nostro progettista americano si troverà obbligato ad aggiungere una valvola: non per le onde medie, poichè, in questa gamma, anche 40 μV possono bastare (si pensi che il « Balilla » ha una sensibilità di 800 μV), ma per le onde corte, che in America sono più popolari che da noi. Compare dunque una valvola ulteriore, ma non in M. Fr., come qualcuno potrebbe pensare, bensì in Alta Fr. Per spiegare i motivi di questa soluzione, dovremmo uscire troppo nettamente dall'argomento di questo articolo: per ora, ci interessa unicamente sapere che, in tal modo, l'apparecchio arriverà ad una sensibilità di almeno 10 μV sulle onde corte.

Un apparecchio così congegnato, ossia il cosidetto « 5 + 1 » (sottinteso: valvole), può considerarsi, per l'America, il tipico ricevitore di non eccessive pretes, ma non sforzato, proprio come da noi è il « 4 + 1 » che abbiamo esaminato per primo.

Se 10 μV non bastano, compare una valvola ulteriore in M. Fr., la modulatrice-oscillatrice si

sdoppia e compaiono, al posto delle 6 D8, la 6 L 7 con l'oscillatrice separata, coppia di maggior costo, ma assai più stabile. Siamo giunti alle 7 valvole + raddrizzatrice: apparecchi di questa classe corrispondono come prezzo e come pretese al nostro « 5+1 » con amplificazione Alta Fr. Ma generalmente lo superano in sensibilità, perchè arrivano a 2 μV su tutte le gamme, come l'autore ha personalmente controllato.

Finora abbiamo esaminato gli apparecchi dal solo punto di vista della sensibilità. Vediamo ora le esigenze della selettività, rispetto alla stazione adiacente ;naturalmente, la questione della selettività rispetto alla immagine non sarà affrontata, perchè esula dall'argomento.

Sia premesso, che tra il campo di una stazione debole, ma ancora al di sopra del livello dei disturbi, ed il campo di una buona locale, vi può essere un rapporto di intensità di 1 a 20.000. Ora, chi effettui misure di selettività su moderni ricevitori (Media Fr. 465 4Hz e simili) ottiene i seguenti dati:

1 stadio in M. Fr., bobine in aria,		
litz:	a 9 kHz	50 volte
	a 18 kHz	750 »
	a 27 kHz	3.750 »
1 stadio in M. Fr., bobine in ferro,		
litz:	a 9 kHz	80 »
	a 18 kHz	1.300 »
	a 27 kHz	6.400 »
2 stadi in M. Fr., bobine in aria,		
litz:	a 9 kHz	150 »
	a 18 kHz	8.600 »
	a 27 kHz	95.000 »

Risulterebbe che una stazione veramente debole, vicina ad una locale veramente forte, non è ricevibile se non dista almeno 27 kHz dalla locale. Tuttavia raramente le condizioni sono tanto severe come si è supposto, almeno in Europa, dove si ebbe il buon senso, di non impiantare le stazioni più potenti, nell'abitato dei grandi centri. Perciò si può mediamente assumere, che la trasmittente a 18 kHz dalla locale sia, quasi sempre, discretamente ricevibile. (3)

I citati valori si riferiscono al caso di supereterodine a selettività fissa, nelle quali si è obbligati a ricercare un compromesso tollerabile tra selettività e qualità di riproduzione. Riguardo alla qualità, si noti che, con i citati valori di selettività, la frequenza per la quale si ha il cosidetto « taglio superiore » (per la quale cioè si ha una attenuazione di 6 d B di tensione, ritenuta poco avvertibile) sta fra i 3000 e i 2000 Hz.

Riassumendo, nel caso di ricevitori a selettività fissa, uno stadio di amplificazione in M. Fr. può esser ritenuto sufficiente. Vedremo però che se la M. Fr. è intorno a 465 kHz, è quasi necessario avere nuclei di ferro ed avvolgimenti in filo di litz. Con le vecchie medie frequenze intorno a 175 kHz, sarebbero bastati avvolgimenti in aria,

(3) È però giusto osservare che, in molte località europee, ed anche italiane, si hanno condizioni nettamente peggiori di quelle supposte.

ma con filo di litz.; per 120 kHz, basterebbe il filo pieno.

Nel caso di ricevitori a selettività variabile, diamo subito, per confronto, le conclusioni, salvo giustificarle nel seguito (4): due stadi in M. Fr. (con un totale di 3 trasformatori) sono quasi indispensabili, tre stadi non sono eccessivi. La tendenza europea di ridursi ad un solo stadio, col primo trasformatore ad accoppiamento variabile, ed il secondo, per lo più, ad accoppiamento fisso, è giustificata solo da criteri economici. La frequenza di taratura sarà intorno a 465 kHz; preferibilmente, gli avvolgimenti avranno nuclei di ferro per amplificatori a 2 stadi e nuclei in aria, o comunque a basso rendimento per amplificatori a 3 stadi: questa seconda soluzione è preferibile.

Quanto alle frequenze di taratura, le più elevate, intorno a 465 kHz, sono oggi nettamente preferite. Non possiamo naturalmente ritornare sulla polemica, ormai esaurita, intorno alle alte e alle basse medie frequenze. Ci limiteremo a fissarne i risultati.

Anzitutto l'alta media frequenza è opportuna per l'eliminazione dell'immagine, dato che, per 465 kHz, sono più che sufficienti 2 circuiti in A. Fr. e spesso ci si accontenta di uno; per 100 kHz, ne occorrerebbero almeno tre, ad alto rendimento.

Tuttavia è noto, che le basse medie frequenze ricevettero il colpo di grazia dai ricevitori plurionde, nei quali è necessario che la differenza percentuale tra le frequenze di accordo, a) dei circuiti in Alta Fr., e b) del circuito oscillatore, sia sempre elevata. Ora a 22 MHz e con media frequenza di 465 kHz, il circuito oscillatore è accordato su 22.465 MHz: lifferenza 2,3 %. Con 100 kHz, l'oscillatore sarebbe accordato su 22,100 MHz: differenza 0,45 %. Nel secondo caso, è quasi impossibile evitare un eccessivo accoppiamento tra il circuito dell'oscillatore ed il circuito in Alta Fr., E' bensì vero che le attuali « modulatrici ad iniezione sulla griglia esterna » (ACH 1 e analoghe inglesi; AH 1; 6 J 8 eptodo-triodo americano; 6 L 7) sono molto meno sensibili a questo inconveniente, che non i corrispondenti tipi di « modulatrici ad iniezione sulla griglia interna ». Esperienze con l'ACH 1 provano che essa può lavorare intorno a 15 MHz con M. Fr. di soli 100 kHz. Malgrado questo, è da escludere un ritorno indietro sull'argomento, come è da escludere, almeno per qualche anno, il grande salto a 1.650 kHz.

E' infatti da notare, che le elevate medie frequenze hanno difetti, oltre che pregi. Il primo di essi è che l'allineamento della superterodina a comando unico diventa sempre più precario quanto più elevata è la M. Fr. e quanto più bassa è la frequenza da ricevere. In Europa, dove esiste il servizio di radiofonia anche in onde lunghe, l'allineamento dei circuiti su questa banda (pur essendo perfetto nei tre classici punti obbligati) è talmente lontano già ora dalla perfezione negli altri punti, che un aggravamento dell'errore non è accettabile.

(4) Vedi il capitolo « Selettività Variabile » in questo stesso articolo.

Dalla teoria alla pratica

Premesso che l'autore è stato uno dei primi partigiani delle medie frequenze intorno a 465 kHz, e premesso che non ha cambiato parere, accingiamoci ora a dir un po' male di queste medie frequenze. Tale modo di fare merita una parola di spiegazione. I motivi che hanno portato la M. Fr. a 465 kHz sono stati spiegati sommariamente nell'introduzione, che abbiamo scritto col preciso intento di mostrare, come le esigenze dell'apparecchio in complesso, o di altre singole parti dell'apparecchio, influiscono sul progetto della media frequenza. Abbiamo allora posto in rilievo che le M. Fr. sono state spinte a 465 kHz da esigenze che non hanno nulla a che fare colla M. Fr. *in se*. La media Fr. *in se*, dal tempo di Lucien Lévy fino ad oggi, esigerebbe invece una frequenza di taratura molto bassa, poichè in tal modo sarebbe più facile da progettare, non richiederebbe materiali speciali, sarebbe più stabile, più selettiva, più efficiente. Dal limitato punto di vista della M. Fr., la taratura a 465 kHz, *non è un progresso della tecnica, ma una acrobazia, imposta da circostanze estranee, e permessa dai progressi della tecnica.*

Ritornando brevemente allo studio matematico del precedente articolo, si è visto che noi abbiamo espresso tutte le formule in funzione di Q per il motivo che questo parametro è direttamente misurabile e correntemente misurato. Studiando però la selettività in base alla 12) e alla 13) possiamo notare che anzitutto, posto $Q_1 = Q_2 = Q$, le α non risultano funzioni qualsiasi di Q e δ, ma funzioni del prodotto $Q\delta$. Sviluppando abbiamo:

$$Q\delta = 2\,Q\,\frac{\omega - \omega_0}{\omega_0} = 4\pi\,\frac{L}{r}\,\Delta f$$

Se noi esaminiamo la selettività rispetto alla stazione adiacente ($\Delta f = 9.000$ Hz), risulta dunque che la selettività di due circuiti, qualunque essi siano, anche se tarati su frequenze diverse, sarà eguale, se sarà eguale il quoziente

$$\frac{Q}{\omega_0} = \frac{L}{r}$$

Ricordando ora che $Rd = \omega_0 LQ$, e chiamando C la capacità di accordo, raccogliamo nella seguente tabella i dati relativi a 5 trasformatori di M. Fr. immaginari, ma *possibili*, differenti anzitutto per la frequenza di taratura, e legati dal fattore $\frac{L}{r}$ posto eguale in tuti i casi.

TABELLA I.

	465	350	250	175	100
L (μH)	781	1.195	1.980	3.375	7 810
C (pF)	150	173	205	245	324
L/r	68,6 . 10^{-6}				
Q	200	151	108	75	43
Rd (MΩ)	0,456	0,525	0,623	0,745	0,985
Δc (pF)	0,65	1,00	1,64	2,80	6,48

Chiunque abbia eseguito misure in laboratorio, sa che il trasformatore a 100 kHz si realizza facilmente usando filo pieno (o al massimo litz $3 \times 0{,}08$) avvolto a nido d'ape, con una colonnina di legno per supporto come isolante della base servirà la bakelite o una porcellana comune. Fino a 250 kHz si giunge nelle stesse condizioni, usando litz un po' più suddiviso e qualche maggiore atattenzione. Il trasformatore per 350 kHz non è realizzabile se non usando nuclei di ferro, sia pure semplicissimi, a meno di fare sugli avvolgimenti studi molto seri. Al trasformatore per 465 kHz si arriva solo con nuclei di ferro, ottimi condensatori di accordo e, preferibilmente, basette e supporti di isolanti speciali.

Malgrado tutto, l'amplificazione dei trasformatori della tabella I, è minore per i tipi a frequenza più elevata: basta confrontare le resistenze dinamiche *Rd*. Nell'ultima linea della tabella compaiono ancora dei misteriosi ΔC; anch'essi dànno il loro responso a favore di 100 kHz, ma non è ancora il momento di sollevare il velo.

Abbiamo visto che la selettività dipende da L/r: ora, uno sguardo alla 6 bis) del precedente articolo, mostra che l'amplificazione dipende da *Rd*. Poichè $Rd = \omega^2 L\ (L/r)$, *risulta che selettività ed* amplificazione sono bensì strettamente interdipendenti, ma non rigorosamente legate da semplice proporzionalità. Si possano dunque costruire trasformatori ad alta amplificazione, ma poco selettivi e viceversa. Nella pratica, e per le frequnze di taratura più usate oggi, si possono ottenere i valori di $L/2$, Q, Rd riportati alla tabella II.

TABELLA II.

Nucleo	Avvolgimento	Filo	Spire N.	f_0	L mH	$\frac{L}{r} 10^6$	Q	Rd MΩ	C pF
in aria ∅ int. 13 m/m	Nido d'ape 1 sez.	7 x 0,07		456	0,95	41,8	120	0,32	128
id.	Nido d'ape 2 sez.	7 x 0,07		456	0,95	43,6	125	0,34	128
id.	Nido d'ape 1 sez.	10 x 0,05	220	450	1,50	49,5	140	0,60	83
id.	id.	6 x 0,05	210	450	1,50	41,5	116	0,48	83
id	id.	20 x 0,05	215	350	1,50	81,9	180	0,60	138
id.	id.	10 x 0,05	220	350	1,50	67,7	149	0,49	138
id.	id.	10 x 0,05	220	250	1,50	80,9	127	0,30	270
id.	id.	20 x 0,05	215	250	1,50	**121**	190	0,45	270
Ferrocart N 24/12	id.	20 x 0,05	160	450	1,15	70,6	**200**	**0,65**	109
id. EN 24/11	id.	20 x 0,05	160	450	0,90	81,3	**230**	0,58	139
id. T 21/18 ZF	Su mandrino	20 x 0,05	105	450	0,43	**106**	**300**	0,36	291
Sirufer rocchetto	id	20 x 0,05	100	465	0,41	82,3	**240**	0,29	286
id.	id.	20 x 0,05	141	465	0,78	**108**	**315**	**0,72**	150
id.	id.	20 x 0,05	165	465	1,1	**109,6**	**320**	**1,03**	106
Sirufer H	id.	20 x 0,05	108	465	0,61	**114,6**	**335**	0,60	192
Draloperm Garnrolle	id.	30 x 0,05	160	465	0,77	**127**	**370**	**0,83**	152
id.	id.	40 x 0,04	160	465	0,77	**137**	**400**	**0,90**	152
Draloperm Garnrolle ribassato 2 gole	id.	20 x 0,05	140	465	0,86	**104,5**	**305**	**0,76**	136

La parola alla pratica

La tabella precedente porta, in neretto, valori che, paragonati a quelli indicati per le bobine in aria, impressionano molto favorevolmente nei riguardi delle bobine a nucleo di ferro. Il dilettante poco pratico, freni tuttavia l'impulso di correre da un rivenditore, per acquistare tali nuclei e relativo filo di litz, nel lodevole proposito di fabbricarsi un trasformatore M. Fr. di proprio gusto.

Invero, a prescindere dal fatto che il materiale occorrente non si trova dai rivenditori, occorre anzitutto convincersi, che i valori, a prima vista così attraenti, servono, in pratica, ben poco. Essi darebbero infatti trasformatori di eccessivo rendimento o troppo selettivi.

La seguente tabella dà l'amplificazione primaria e secondaria di un trasformatore di M. Fr. con $Rd = 1$. MΩ sono prese in considerazione diverse valvole americane ed europee. La differenza, tal-

volta enorme, tra l'amplificazione primaria e quella secondaria, è data dal fatto, che il primario è smorzato alla *Ri* della valvola, mentre il secondario è considerato scarico.

TABELLA III.

Valvola	*Ri*	*s*	A_1	A_2
A C H 1	1.000.000	0,75	188	266
A K 2	1.500.000	0,6	180	233
6 D 8	300.000	0,5	58	121
6 K 8	600.000	0,4	75	153
A F 2	1.400.000	2,5	730	955
A F 3	1.200.000	1,8	491	665
6 S 7	630.000	1,75	338	632
6 K 7	800.000	1,45	322	484

In base alla tabella, si vede subito, considerando le amplificazioni che si otterrebbero, che sarebbe impresa disperata convincere un simile circuito a non entrare in oscillazioni spontanee: farebbero forse eccezione le prime quattro valvole della tabella, per il fatto che sono modulatrici.

Quanto all'impiego di bobine aventi $L/r = 137$, si pensi che un trasformatore solo, così congegnato, darebbe già una attenuazione di 37 $\times$ a 5 kHz dalla portante!

La pratica dimostra che, per avvolgimenti destinati ad amplificatori con 1 solo stadio, non conviene che L/r superi di molto $70 \cdot 10^{-6}$. Questo valore non dipende naturalmente dalla frequenza di taratura. Ne dipende invece il massimo valore di *Rd* accettabile, ma, in pratica, non molto: tutto sommato, non è possibile superare praticamente amplificazioni di 150 per stadio, tanto più a 465 kHz.

I valori della Tabella II tengono conto delle sole perdite negli avvolgimenti non schermati. Nella realtà invece entrano in scena le perdite di tutto il circuito, compreso il condensatore d'accordo, nonchè le valvole, i portavalvole, i collegamenti e relativi isolanti, gli schermi, ecc. Daremo qualche valore pratico relativo a queste perdite, indicando le resistenze equivalenti, che debbono supporsi in parallelo al circuito accordato e ne diminuiscono la *Rd* effettiva in circuito.

Per i condensatori di accordo, noto l'angolo di perdita ($tg\ \delta$) si calcola detta resistenza con la formula

$$Rc = \frac{1}{\omega_0\ C\ tg\ \delta}$$

Per buoni condensatori, $tg\ \delta$ vale oggi

$$2 \div 10\ .\ 10^{-4}$$

Per la valvola, occorre distinguere se si tratta del suo circuito di griglia o del circuito di placca. Nel primo caso le perdite sono minime, perchè solitamente l'attacco della griglia è in testa a bulbo, e l'isolamento è in vetro all'esterno e in mica o in ceramica internamente. Tuttavia anche in questo punto si hanno perdite notevoli colle valvole difettose, che non sono rare, purtroppo.

Nel secondo caso, compaiono le perdite introdotte dall'isolante della base, che troppo sovente, è ancor oggi in qualità scadente. Tuttavia, per valvole di Ditte molto serie, sono stati rilevati valori di 10 $\div$ 20 MΩ, del tutto trascurabili; in altri casi si discende a 1,5 $\div$ 3 MΩ, colla valvola riscaldata dal funzionamento.

Oggi tuttavia siamo ad una svolta della tecnica anche su questo punto, che era rimasto l'unico punto debole dei circuiti accordati, nella lotta per ridurre le perdite: è infatti noto che le Case, anche quelle italiane, studiano la sostituzione delle basi in bakelite con altre di ceramiche speciali.

Per il portavalvole il discorso può esser ripetuto: esemplari in resine e ceramiche speciali dànno resistenze così grandi da non esser misurabili con precisione sufficiente. Gli esemplari con isolanti economici, possono anche essere ottimi; ma nei casi sfavorevoli, non vi è limite alle perdite: resistenze, in parallelo di 500.000 Ω e meno sono all'ordine del giorno, specialmente coi materiali di tre o quattro anni or sono, e perciò invecchiati e impregnati di umidità.

Sappiamo che la resistenza interna della valvola *Ri* deve essere considerata in parallelo al primario: nella tabella 3 ne abbiamo dato alcuni valori. Essi non sono mai molto elevati, in paragone alla *Rd* dei circuiti, perciò la perdita di rendimento e selettività, che ne risulta, è notevole. Anzi, se si esclude la rivelatrice, è questa la perdita di rendimento più grave, in un circuito eseguito con buon materiale.

L'assorbimento di energia dovuto alle rivelatrici a diodo è veramente, ai giorni nostri, diventato intollerabile: si hanno infatti, in parallelo al circuito accordato, resistenze equivalenti di

$$100.000 \div 250.000\ \Omega$$

E' perciò giustificato il rinnovato interesse dei tecnici per le « rivelatrici a impedenza infinita ». Ne parleremo in un altro articolo.

Le perdite nei collegamenti sono raramente prese in considerazione, tranne il caso della classica saldatura fatta male. Eppure queste perdite possono essere notevolissime in molti casi ai quali non possiamo accennare per mancanza di spazio. Ricorderemo solo, perchè è il più grave, il caso dei cavetti schermati, con gomma come isolante, che talvolta si usano per gli attacchi alle griglie. Si discende a resistenze di poche migliaia di ohm in parallelo! Esistono però anche buone gamme con $tg\ \delta < 30$; più sicuro l'impiego di isolanti speciali.

Tutte le perdite che abbiamo elencate, escluso solo il carico della rivelatrice e la *Ri* delle valvole, sono tanto più forti quanto più elevata è la frequenza di taratura. (I valori numerici, che in precedenza abbiamo dato, valgono per 465 kHz. E' dunque naturale che, dopo i tentativi di impiegare, anche a 465 kHz, trasformatori secondo lo schema (fig. 7) lasciato in eredità da frequenze più basse, si sia constatato che occorreva cambiar sistema. E ciò, oltre che per questioni di rendimen-

to, per questioni i durata del materiale e di stabilità di taratura.

Quest'ultimo argomento ha dato il colpo di grazia ai vecchi compensatori di accordo, costruiti di laminette alternate in rame e mica, e regolabili

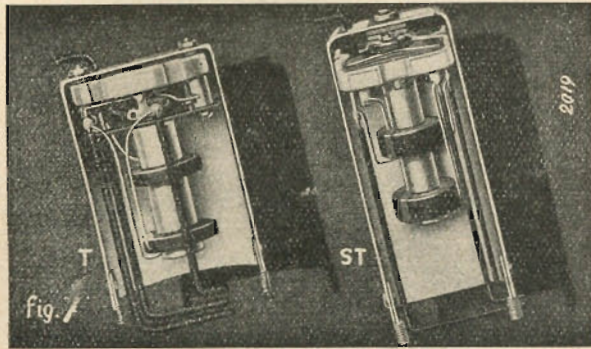



Fig. 7 - *Due trasformatori M. Fr. di costruzione un po' antiquata.*

con vite di pressione. La capacità di questi compensatori non è mai stata molto stabile, nel tempo, ma la loro instabilità non dava gravi inconvenienti, fra 100 e 175 kHz. Con 465 kHz si hanno talvolta risultati del tutto insoddisfacenti; per convincersi, basta ritornare alla Tabella I, ultima riga, nella quale i ΔC sono le variazioni della capacità di accordo, occorrenti per avere una staratura di 1 kHz La differenza tra i casi estremi è notevolissima!

Primo espediente tentato fu quello di ridurre il semifisso, in modo che egli costituisce soltanto una parte (20 %) della capacità in parallelo alla bobina il resto è costituito da un condensatore fisso. Ciò anzitutto consente una regolazione più dolce; inoltre, il complesso ha una capacità più stabile, dato che il condensatore semifisso costituisce solo una piccola percentuale della capacità complessiva, e perciò le sue variazioni sono meno sentite del complesso.

quando il movimento avviene nella direzione della freccia, l'induttanza aumenta.

Naturalmente, nei casi b, c, d. si ha un campo di regolazione del 10 %; nel caso e) si ottiene facilmente il 20 %; nel caso a), introducendo il nucleo l'induttanza raddoppia, ma ciò porta una forte variazione di Q, perciò anche in questo caso conviene mantenere la regolazione entro il 20 %.

Purtroppo i nuclei di ferro non hanno permeabilità rigorosamente costanti, specialmente sotto l'influenza della temperatura e dell'umidità. Fino a poco tempo fa, era questa la difficoltà sostanziale, che impediva l'uso in serie di tali nuclei. Oggi le cose sono enormemente migliorate, specialmente per i prodotti delle Ditte più serie, perciò i nuclei possono essere usati con tutta confidenza.

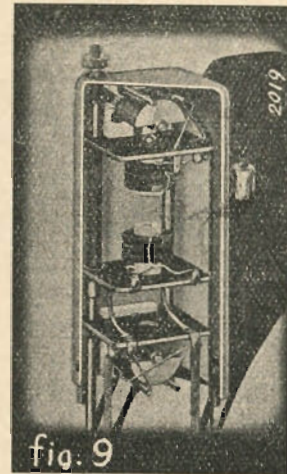



Fig. 9 - *Trasformatore americano a selettività variabile. L'accordo avviene mediante semifissi a aria. Per variare l'accoppiamento, si sposta assialmente la bobina inferiore.*

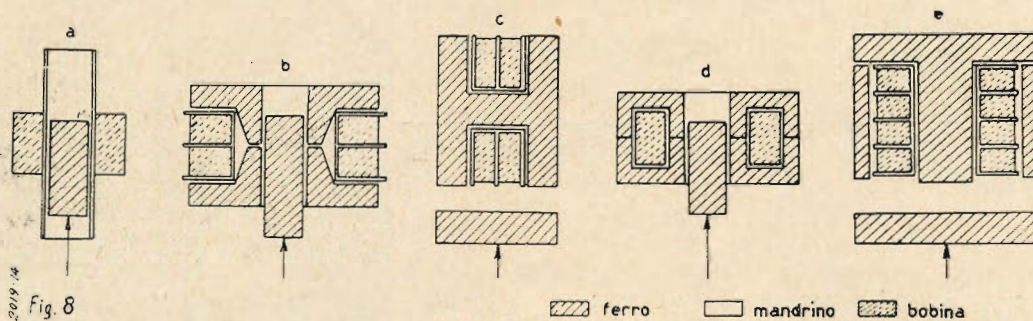



Fig. 8 - *Vari tipi di nuclei di ferro per radiofrequenze, con regolazione dell'induttanza.*

Un altro espediente fu l'abolizione di ogni condensatore variabile, e l'accordo mediante variazione dell'induttanza.

Ciò è possibile con i nuclei di ferro, di cui fig. 8 dà cinque tipi correnti; la parte segnata con la freccia è quella spostabile per la regolazione:

La taratura per variazione di induttanza è uno dei tipi più stabili che si conosca: purtroppo il campo di regolazione è molto piccolo specialmente per i tipi b), d), che sono tra i più usati. Occorre perciò che le bobine ricevano una preliminare taratura, regolando il numero di spire, prima che vengano montate: ciò tuttavia richiede strumenti di misura in produzione, e porta molti scarti.

Se questo inconveniente deve essere evitato, se cioè si vuol mantenr un ampio campo di regolazione, oppure quando la taratura deve essere rigorosissima, e perciò, diffidando (forse a torto), dei nuclei di ferro, si torna alle bobine in aria, occorre usare dei condensatori variabili per l'accordo, ma ricorrere a tipi di estrema stabilità. Sono tali i piccoli variabili in aria, che sono montati nel trasformatore di fig. 9, nel quale è notevole il fatto, che l'intera capacità di accordo è in aria: solitamente invece si usa un condensatore fisso dei tipi migliori, oltre ad un piccolo variabile, a dielettrico aria, con supporti in ceramica. Altra soluzione è l'impiego di condensatori con dielettrico in ceramica, come il tipo di fig. 10 (parte superiore). Inferiormente, nella stesa figura si vedono condensatori fissi molto stabili, per completare la capacità di accordo. Tutti i tipi di fig. 10 sono basati sulla ceramica argentata a fuoco, per garantire l'invariabilità delle dimensioni fisiche: per le capacità fisse, tuttavia, anche i tipi a mica spruzzata sono molto adatti.

Con tutti questi accorgimenti, la stabilità *intrinseca* del nostro trasformatore diventa notevolissima: la sua stabilità effettiva *in circuito* è però un'altra cosa. Ritornando alla Tabella I, vediamo che basta un ΔC di 0,65 p. F. per starare l'avvolgimento di 1 kHz. Ora, le capacità di ingresso e di uscita delle valvole sono parte delle capacità di accordo: cambiando valvole si possono avere ΔC anche superiori a quelli in esame. Da ciò l'assioma: cambiate le valvole, occorre ritarare l'apparecchio.

Sarebbe ora estremamente interessante esaminare i diversi tipi di nuclei ferromagnetici ed esaminarne i pregi relativi, ma non possiamo farlo, per non urtare interessi commerciali. Dobbiamo accontentarci di raccomandare estrema cura, nell'uso di questi nuclei, e sistematiche misure di

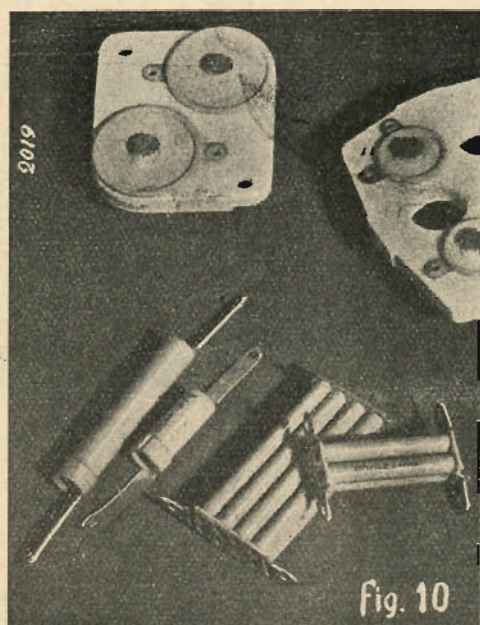



Fig. 10 - *Condensatori fissi e semifissi in ceramica argentata a fuoco: tipi di grande stabilità.*

fattori di merito Q, prima di fissare il nucleo da impiegare: si ottengono in tal modo economie sensibilissime di materiale, e trasformatori di rendimento insperato, dato il costo. *(continua)*

LE LEGHE MAGNETICHE E IPERMAGNETICHE

Ing. VINICIO GARGÀNO

1. - *Origine del ferro-magnetismo e stato attuale delle teorie ferromagnetiche.*

La scoperta dei magneti permanenti naturali risale ad un'epoca indeterminata esattamente, ma aggirantesi pressapoco attorno a 1000 anni avanti Cristo, senza peraltro attribuire a questa proprietà alcuna stabile e solida teoria.

Al momento attuale, le teorie ferromagnetiche si sono fatte sopravanzare dai risultati dell'esperienza pratica, pur avendo questa teoria, da circa 15 anni in qua, fatto grandi progressi.

AMPERE - Andrea Maria, nel 1835 circa, pensò che le molecole potevano comportarsi come dei magneti per mezzo delle correnti che le traversavano; oggi invece le spiegazioni riposano esclusivamente sulla teoria atomica.

Si suppose, durante il primo momento, che la costituzione di un atomo fosse data da un nucleo pesante, caricato positivamente con più elettroni, gravitanti in senso elittico o circolare, attorno al nucleo positivo, ma in rivoluzione essi stessi attorno ad un asse passante pel loro centro; attorno al nucleo ed in ogni elettrone vi era circolazione di elettricità: quindi nell'atomo stesso.

Si può pensare quale comparazione al Giroscopio, paragonando ogni elettrone di un atomo ad esso, dandogli un *momento magnetico* funzione della sua carica elettrica variabile ed un *momento meccanico* funzione della sua massa in spostamento.

Proseguendo questo studio teorico, ci si potrebbe domandare: tutti i corpi allora sono considerati magnetici? La risposta è *no*, ma la spiegazione porta il tema di questo articolo troppo lontano dai punti di svolgimento prefissati, quindi potrà essere oggetto di altro studio.

Le modificazioni delle condizioni del magnete possono influire sul suo stato e se è vero che la temperatura può far cessare lo stato ferromagnetico del corpo, è pur vero che la compressione può modificare la magnetizzazione.

Ad es.: un permalloy (ferro nickel) contenente una percentuale del 65 % di nickel, aumenta considerevolmente la sua magnetizzazione se viene sottoposto ad una compressione; invece per un altro tipo di permalloy, contenente più nickel — l'85 % — il risultato, ad eguale compressione, è nettamente opposto.

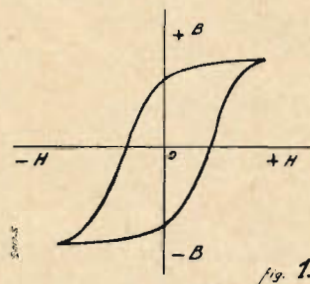
Emerge quindi subito la difficoltà di costruzione degli acciai magnetici, sia per la loro composizione, che per la loro realizzazione in forme adeguate.

2. - *Caratteristiche fondamentali di un materiale ferromagnetico.*

Sottoponendo un materiale ferromagnetico ad un campo continuo di intensità uguale, ma variante fra + H e — H, l'induzione di questo materiale varia fra + B e — B ed il punto figurativo, avente ogni istante per ascissa il valore del campo (H) e per ordinata quello dell'induzione (B), descrive un ciclo detto « ciclo d'isteresi » (Fig. 1).

Quando H tende verso O, μ (che è la definizione della permeabilità $\mu = \frac{B}{H}$) tende verso un *valore limite*, che è definito quale « permeabilità iniziale » che esprimiamo in μ^0.

Questa « permeabilità iniziale » è molto importante, essendo un fattore determinante del magnete.

fig. 1.

Riassumendo ora i materiali magnetici dal punto di vista del « ciclo d'isteresi », si classificano in tre categorie:

1. - *Materiali a cicli stretti,* con elevate e deboli perdite (essi sono adatti per nuclei di trasformatori B. F., di trasformatori di uscita da accoppiare a dinamici e di trasformatori microfonici).

2. - *Materiali a cicli larghi,* con forte rimanenza e forte coercività (adatti per calamite, campi dinamici, ecc.).

3. - *Materiali a cicli stretti, ma con debole rimanenza e costante permeabilità* (adatti per nuclei d'induttanze per B. F.).

Ora sappiamo che le caratteristiche che determinano lo stato di un materiale ferromagnetico, sono:

La permeabilità iniziale.
La permeabilità residua.
La resistività elettrica.
Le perdite per isteresi.
Le perdite per correti di Foucault.
Le perdite di Jordan o di trascinamento magnetico.

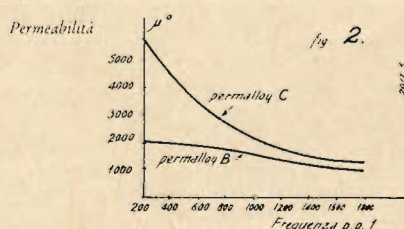
E conoscendo le cause che determinano le perdite, si potrà maggiormente apprezzare le qualità dei materiali ipermagnetici, che godono di una bassa percentuale di esse perdite.

Occorre qui ricordare per maggior chiarezza, che le perdite per isteresi, dipendono dalla frequenza e *dalla natura del metallo;* che le perdite di Foucault sono in funzione dello spessore del metallo, della sua resistività elettrica, dell'indu-

zione massima e della frequenza; che le perdite di Jordan sono proporzionali alla frequenza.

3. - *Le tappe dei metalli ipermagnetici.*

I primi studi sulle proprietà magnetiche delle leghe composte sono dovuti a Hopkinson (1889) che realizzò la lega di ferro-nickel (Fe-Ni). Il Dumais in Francia ed il Burger ed Aston, negli Stati Uniti, pubblicarono, a coronamento dei loro studi, un importante memoriale sulla lega Fe-Ni unica allora conosciuta. (« Magnetic Properties of Iron Nickel Alloy ») (1910)

La percentuale di nickel allora usata nei magneti, era variabile, ma non superava il 40 %. Prove continuate dimostrarono con successo che l'aumento della percentuale di nickel aumentava pure la permeabilità iniziale del magnete. Pure la differente percentuale di nickel nel magnete rendeva diverso il suo comportamento alle varie frequenze.

La fig. 2 presenta infatti la variazione di permeabilità in funzione della frequenza per due diversi tipi di lega « permalloy » avente un differente tenore di nickel.

Permalloy B = 45 % nickel.
Permalloy C = 80 % nickel.

Dal 1920 in avanti si iniziarono e svilupparono costruzioni industriali di simili magneti e nei vari paesi del mondo assunsero i più svariati nomi, quali Permax - Mumetal - Permalloy A - B - C - Rhometal - ecc., aventi pressapoco le medesime qualità elettriche a seconda delle loro composizioni.

Sviluppi ulteriori della tecnica introdussero il cromo, il tungsteno ed il cobalto, nella composizione delle calamite, ottenendone sempre dei miglioramenti nella forza coercitiva e magnetizzazione residua, ma senza peraltro modificarne il peso e l'ingombro, fattori essenziali nelle applicazioni radioelettriche, che parallelamente si sviluppavano e dettavano nuove esigenze costruttive e tecniche.

Infatti, nel 1933 si iniziò l'avvento, *ora assoluto*, dell'acciaio al nickel-alluminio, denominato Al-Ni ed al nickel-alluminio cobalto (Al-Ni-Co).

L'alto valore della forza coercitiva raggiunta (400-650 oersted) ed il peso specifico più basso, (possibilità di ottenere una diminuzione di peso del 20 % a confronto dell'acciaio al cromo, cobalto, ecc.) sono le doti essenziali che permettono delle soluzioni integrali, specie nel campo dei dinamici e dei pick-up ove sono necessari dei magneti che, pur con dimensioni ridotte e con ingombro relativamente piccolo, possono dare nel traferro un elevato valore d'induzione.

4. - *Applicazioni.*

L'applicazione più grande di questi materiali che si fa oggi, è nell'altoparlante elettrodinamico, che potremo chiamare, coll'adozione del magnete permanente, *magnetodinamico*.

Infatti deve emergere subito la praticità di un campo di eccitazione composto di un semplice magnete permanente di un peso molto ridotto a paragone di un normale avvolgimento di eccitazione con nucleo e relativa incastellatura.

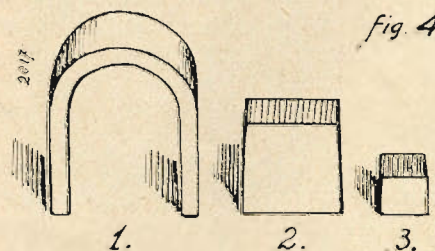
A parte poi ciò, l'assoluta mancanza di una dissipazione anodica, quindi calorifica, attorno al nucleo, mantiene la bobina mobile ad una temperatura-ambiente e quindi è garantita dalla causa principale di deformazione. Si può diminuire logicamente il traferro con un parallelo elevarsi del rendimento.

Occorre però dotare il diffusore di adeguate forme del magnete ed a ciò ormai provvedono i costruttori specializzati.

Acciaio magnetico	Peso specifico gr/cm³	Br. Gauss	Hc Oersted
Cr. 3 %	7,9	11,000 8,000	50 ÷ 70
Tu. 6 %	7,9	11,000 8,000	50 ÷ 75
Co 6 %	8,0	9,000 6,000	120 ÷ 145
Co 15 %	8,0	9,500 7,000	175 ÷ 200
Co 35 %	8,1	10,500 8,000	215 ÷ 260
AL-NI	6,8	7,500 6,000	400 ÷ 550
AL-NI-Co	7,0	8,000 6,000	500 ÷ 650

RIASSUNTO

A chiarimento di questa trattazione, la tabella 3 presenta i valori di confronto fra i diversi tipi di acciai al cromo, tungsteno, cobalto, alluminio-nickel ed alluminio-nickel-cobalto, ove:

Br = induzione in gauss
Hc = forza coercitiva in oersted

e la figura 4 dimostra come sia possibile la costruzione di calamite notevolmente più piccole *a parità di potenza*; ciò è dovuto all'elevata forza coercitiva dei 3 tipi di acciaio.

CINEMA SONORO

I MODERNI COMPLESSI DI CINE PROIEZIONE

IL MECCANISMO DEGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA

Ing. G. Mannino Patanè

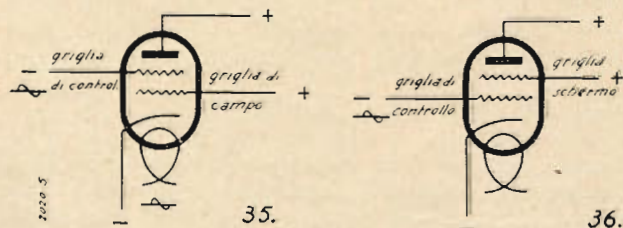
Valvole a più griglie

Le valvole a più griglie vennero ideate per ottenere dalla valvola termoionica il massimo rendimento nei vari stadi di amplificazione, di rivelazione, di sovrapposizione di frequenze, ecc.

La più semplice valvola a più griglie è il tètrodo (a due griglie), il quale può presentare proprietà ben diverse nei confronti del triodo.

Infatti, se connettiamo insieme i terminali delle due griglie il tètrodo funziona come un semplice triodo, ma con un coefficiente di amplificazione più elevato, per cui può essere adatto per un controfase in classe B con polarizzazione di griglia nullo.

Se colleghiamo con la placca la griglia ad essa placca più vicina si ottiene un triodo a bassa resistenza interna, che può essere adottato per pilotare un controfase in classe B con corrente di griglia.

Se applichiamo ad ambedue le griglie potenziali variabili (il tètrodo viene allora chiamato « bigriglia ») la corrente di placca viene a modularsi secondo entrambe le leggi di variazione dei potenziali stessi e può essere usato come valvola oscillatrice-modulatrice nei ricevitori supereterodina.

Se diamo alla griglia più vicina al filamento un potenziale positivo rispetto al filamento stesso ed in tal caso la griglia prende il nome di griglia « di campo » ed applichiamo alla seconda griglia (vedi fig. 35) il segnale (tale griglia vien chiamata, in ogni caso « griglia di controllo », oppure « griglia principale » od anche « griglia pilota ») l'effetto della carica spaziale viene attenuato, l'azione della griglia di controllo viene resa più accentuata e di conseguenza la resistenza interna della valvola risulta più ridotta. La valvola stessa può quindi servire nei casi in cui la tensione disponibile fra anodo e catodo è molto bassa. Infatti si possono conseguire ottimi risultati con soli 12 volt di tensione di placca a 9 volt di tensione della griglia di campo (non è mai consigliabile dare alla griglia di campo una tensione eguale a quella della placca).

Se invertiamo le funzioni delle due griglie utilizzando quella più vicina al filamento come griglia di controllo (vedi fig. 36) e conferendo alla griglia più vicina alla placca un potenziale positivo (in tali condizioni quest'ultima griglia viene denominata « griglia schermo » e la valvola viene intesa col nome di « schermata »), la placca può essere notevolmente allontanata in conseguenza della forte accelerazione che la griglia schermo conferisce alla corrente elettronica, con che la resistenza interna del tètrodo aumenta e questo è adatto per l'amplificazione di correnti a frequenze alte.

Inoltre nella valvola schermata risultano ridotti gli accoppiamenti interni (che nel triodo possono dar luogo, come abbiamo già accennato, a reazioni fra il circuito di placca e quello di griglia) perchè la capacità griglia di controllo-placca viene notevolmente ridotta, potendo scendere a 0,01 micro-micro-farad, contro 3 micro-micro-farad del triodo normale ed 8 micro-micro-farad di un triodo di potenza.

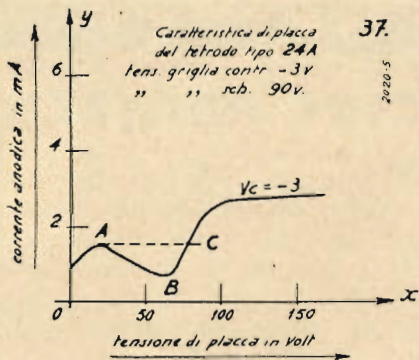
Infine si ha il vantaggio, sempre con la predetta valvola, che non si hanno sensibili variazioni della corrente anodica con variazioni del potenziale di placca non rilevanti.

Però nella valvola schermata si verifica l'inconveniente che la griglia schermo attrae tanto gli elettroni che vengono espulsi da quelli provenienti dal catodo nell'urtare contro la placca, sia gli altri elettroni che rimbalzano dalla placca stessa. Si ha quindi una corrente elettronica che va dalla placca alla griglia schermo, denominata « emissione secondaria », a tutto detrimento dell'intensità della corrente anodica e quindi del rendimento della valvola (il tètrodo americano 48, però, non dà luogo all'emissione secondaria perchè ha una placca a forma speciale). L'inconveniente viene eliminato munendo la valvola di una terza griglia collegata col catodo ed inserita fra la griglia schermo e la placca, come vedremo fra breve.

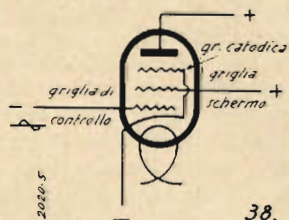
In determinate condizioni (ossia quando la tensione della placca è minore di quella della griglia schermo) la caratteristica di placca del tètrodo schermato può assumere il tracciato della curva della fig. 37 (1) evidentemente nocivo negli usi più comuni di detta valvola e per tale ragione alla griglia schermo viene normalmente data una tensione positiva non maggiore della metà di quella della placca.

Merita un cenno il tètrodo a pendenza variabile, chiamato anche a *mu* variabile o « multimu ». La differenza fra detta valvola e il tètrodo normale è insita nella speciale costruzione della griglia principale o di comando, la quale non ha le spire egualmente distanziate come nelle schermate comuni, ma assai ravvicinate verso i due estre-

(1) Nel tratto A-B della caratteristica della fig. 37 ad un aumento della tensione di placca corrisponde una diminuzione della corrente anodica e viceversa; la resistenza interna della valvola è quindi, nel tratto stesso, negativa. Nella zona A-B-C, a causa delle repentine variazioni della resistenza interna che da negativa passa a positiva e viceversa, la valvola schermata è capace di generare oscillazioni.

mi (e quindi più distanziate al centro). Dall'insieme formato dalle spire e da alcuni fili metallici longitudinali che vengono saldati ad ogni spira e che servono ad un tempo da sostegno e da conduttore, si hanno delle proprie e vere maglie che vanno allargandosi man mano si va dagli estremi verso il centro della griglia. Pertanto, quando

questa griglia viene polarizzata con tensioni relativamente piccole si comporta come la griglia di comando dei comuni tètrodi, ossia lascia passare l'intero flusso elettronico che va dal catodo alla placca. Quando la tensione negativa di polarizzazione viene aumentata (per diminuire, ad esempio, l'amplificazione di un segnale molto forte) le maglie estreme, perchè più piccole, respingono in tutto od in parte gli elettroni, mentre le maglie centrali, più larghe, ne lasciano passare una maggiore quantità, a meno che la tensione statica della griglia non raggiunga valori estremamente elevati.

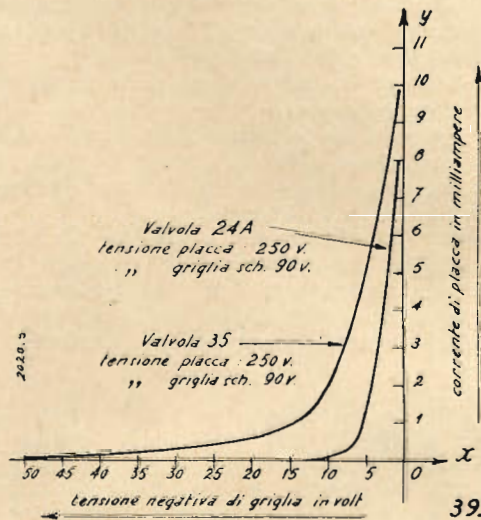
Si comprende quindi come col tètrodo a pendenza variabile, non solo vengono attenuati alcuni difetti del tètrodo comune (note sotto i nomi di « trasmodulazione » e « distorsione di modulazione »), ma si può ottenere la regolazione automatica dell'intensità, regolazione che viene raggiunta, com'è noto, variando la tensione statica della griglia di comando, mentre nei tètrodi normali è d'uopo, ad evitare distorsioni, variare la tensione della griglia schermo.

Abbiamo accennato che per attenuare l'emissione secondaria dei tètrodi si è pensato ad interporre fra la griglia schermo e la placca una terza griglia collegata col catodo. Tale terza griglia a potenziale negativo (chiamata normalmente «griglia catodica ») impedisce agli elettroni sfuggenti dalla placca di raggiungere la griglia schermo, contemporaneamente rallenta la corsa degli elettroni provenienti dal catodo nell'ultimo tratto, così da ridurre gli effetti dovuti, nella valvola schermata, alla loro eccessiva velocità (vedi fig. 38).

La nuova valvola a 5 elettrodi ed a tre griglie, viene chiamata « pèntodo ».

I pèntodi vengono costruiti secondo due concetti ben distinti: per l'amplificazione delle alte frequenze oppure per l'amplificazione delle correnti di bassa frequenza, fra le quali vanno annoverate quelle che si hanno negli amplificatori per cinema sonoro. I primi, a forte coefficiente di amplificazione, con tensione di placca relativamente bassa, non sono soggetti a variazioni di tensione e di intensità di correnti anodiche molto rilevanti, poichè debbono servire per l'amplificazione di segnali deboli. I secondi invece, che generalmente vengono utilizzati nell'ultimo stadio degli amplificatori di potenza, sono soggetti a variazioni di tensione e di corrente anodica di gran lunga maggiori. In questi ultimi la griglia schermo viene di solito portata allo stesso potenziale della placca, conseguentemente il flusso elettronico non risente le variazioni del potenziale anodico che si verificano durante il funzionamento del pèntodo e quindi rimane pressochè invariato, ciò che costituisce un non trascurabile vantaggio poichè le variazioni della corrente anodica in dipendenza delle variazioni del potenziale anodico conducono a determinate distorsioni.

I pentodi normali possono, fra l'altro, dare un ottimo raddrizzamento di corrente alternata ed anche una notevole amplificazione delle correnti raddrizzate.

Però la valvola a tre griglie è fonte, per varie cause, sulle quali non ci intratteniamo per brevità, di distorsioni, specialmente per le frequenze più alte, ragione per cui negli amplificatori per il cinema sonoro vengono utilizzati, specie nell'ultimo stadio, a preferenza i triodi, pur non presentando questi ultimi alcuni pregi dei pèntodi.

Esistono valvole anche con quattro o più griglie allacciate in vario modo e valvole doppie (doppi triodi, pèntodi-trìodi, doppi diodi-trìodi, ecc.), nelle quali ciascuna

sezione funziona come un semplice trìodo, oppure come un semplice pèntodo, ecc.; ma vengono utilizzate più per i radioricevitori che per gli amplificatori per cinema sonoro, nei quali si cerca di evitare circuiti complicati e valvole speciali per allontanare ogni minima causa di distorsioni. Per tale motivo quando si ricorre, ad esempio, ai doppi diodi-trìodi si utilizza soltanto la seconda sezione, collegando con la massa le due placche del doppio diodo.

Alle valvole a più griglie vanno estesi i concetti generali enunciati nei riguardi delle caratteristiche e delle grandezze dei trìodi. Naturalmente il tracciato delle caratteristiche e i valori delle varie grandezze delle valvole in parola sono funzione anche dei potenziali delle griglie ausiliari, cosicchè si ha un più largo e più complesso campo di studio.

Tanto per fissare le idee rappresentiamo nella fig. 39 le caratteristiche mutue statiche del tètrodo schermato normale tipo 24-A e del tètrodo schermato a pendenza variabile tipo 35. Il lettore osservi come si siano ottenuti differenti caratteristiche mutue pur avendo conferite ad ambedue le valvole lo stesso potenziale di placca (250 volt) e la stessa tensione di griglia schermata (90 volt).

CINEMA SONORO

II PARTE

LE REGISTRAZIONI FOTOELETTRICHE DEI SUONI

Ing. G. Mannino Patanè

La cinematografia sonora poggia, senza dubbio, su quella strisciolina di mm. 2 ÷ 2,8 di larghezza, chiamata « colonna sonora », oppure « banda sonora », sulla quale si appuntano incessantemente gli sforzi della scienza e della tecnica e che rappresenta una delle conquiste più ardite dei nostri tempi.

Diremo, per la storia, che il primo film sonoro, sincronizzato col sistema « vitaphone », a dischi, fu il *Cantante di Jazz,* della Warner Bross, presentato, se le nostre informazioni non sono inesatte, il 7 agosto 1926. Questa sarebbe dunque una data storica per il cine-sonoro.

Ma già diversi anni prima sulla cinematografia sincronizzata esperimenti erano stati fatti in Italia dai fratelli Paneschi, seguiti, a distanza di qualche anno l'uno dall'altro, dal Rapazzo, dal Paglisi, dal Vecchiato e da qualche altro. Meritano di essere menzionati, sempre per la storia, il fonofilm Italico Robimarga, coi brevetti conseguiti dal 1923 al 1929 ed il fonofilm delle Officine C.A.R.M.I. di Milano.

Il sistema « vitaphone », a dischi, del quale abbiamo dato un cenno, aveva avuto un precursore nel « chronophone », presentato nel 1906 dal Gaumont e col quale l'inventore aveva tentato, senza alcun apprezzabile successo, di sincronizzare dei film a mezzo di un fonografo opportunamente modificato.

Altri sistemi di sincronizzazione erano stati studiati: quello ad assorbimento, dovuto allo stesso Gaumont, che mirava a sfruttare la proprietà di una certa sostanza, l'esculina, di assorbire i raggi ultravioletti; quello a luminescenza inventato dall'ing. Schinzel; quello elettromagnetico basato sugli esperimenti fatti nel 1900 da Poulsen e perfezionato successivamente dal tedesco dott. Stille.

Vale la pena accennare brevemente al principio di funzionamento dell'apparecchio Stille, rappresentato schematicamente dalla fig. 1, dato che esso trova applicazione nelle registrazioni radiofoniche (vedi anche: *Cinema* n. 25).

Per la registrazione un microfono, posto nel circuito di una batteria (vedi fig. 1-a) è collegato ad un'elettrocalamita, fra le cui espansioni polari si fa scorrere a velocità costante un filo od un nastro d'acciaio. Questo filo è sottoposto così all'azione di un campo magnetico variabile e, a causa del fenomeno ben conosciuto del magnetismo residuo, conserva nella sua massa una certa magnetizzazione variabile nel senso della sua lunghezza e conforme al ritmo delle correnti microfoniche. Il suono viene dunque trasformato in quantità di magnetismo. Facendo passare il filo così magnetizzato (vedi figura 1-b) fra le espansioni polari della medesima calamita inserita ora in un circuito telefonico, i suoni registrati vengono riprodotti più o meno fedelmente al telefono. Infatti, le masse magnetiche distribuite lungo il filo, passando fra le espansioni

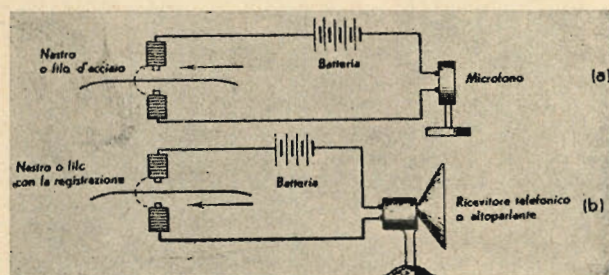



Fig. 1

polari della calamita, ne modificano il flusso magnetico e generano così delle correnti elettriche variabili che nel circuito telefonico vengono trasformate in suono. Ovviamente la perfezione e la fedeltà di riproduzione dei suoni dipendono in massima parte dalla fabbricazione del filo e dalla lega magnetica di cui esso è costituito (1).

---

(1) Comunemente viene ritenuto che soltanto determinati corpi, quali il ferro, l'acciaio ecc. siano magnetici; in realtà misure accurate hanno rivelato che sono tali in maggiore o minore misura tutti gli elementi; con la differenza che se li poniamo in un campo magnetico alcuni di essi, della specie del ferro, detti « paramagnetici », tendono a portarsi, com'è notorio, nel punto dove l'intensità del campo magnetico è massima; altri, della specie del rame, detti « diamagnetici », tendono a portarsi nel punto dove l'intensità del campo è minima. Simili opposte proprietà, che a primo acchito potrebbero sembrare contraddittorie, sono invece sufficientemente spiegate dalla teoria delle orbite elettroniche, legata alla nota teoria dei « quanti ».

Sono, peraltro, note alcune altre « anomalie » del magnetismo, veramente strane. L'acciaio al manganese, ad esempio, acquista spiccate proprietà magnetiche se riscaldato e successivamente raffreddato lentamente; per contro le sue proprietà magnetiche sono minime (mentre assume certe altre proprietà fisiche, quali la duttilità, la flessibilità, ecc.) se temperato in un mezzo freddo. Una sbarra di acciaio precedentemente calamitata perde il suo magnetismo residuo se ripetutamente battuta; la stessa sbarra però si rimagnetizza col sottoporla a forti pressioni.

Vediamo dunque, come primo orientamento, che una stessa sostanza può acquistare differenti classi o differenti gradi di determinate proprietà magnetiche, come può perdere quelle date proprietà magnetiche che già possiede, a

Dati i molteplici difetti che presentavano tutti i sistemi dianzi accennati, la cinematografia sonora si avvale ora esclusivamente della registrazione fotoelettrica dei suoni su di una banda o colonna, della larghezza, come abbiamo accennato, di millimetri 2 ÷ 2,8, posta da un sol lato del film, fra i fotogrammi ed una delle due perforazioni.

Come primo orientamento accenniamo che durante la registrazione la colonna sensibilizzata viene sottoposta alla velocità costante di 24 fotogrammi al minuto secondo e quindi anche nella riproduzione tale velocità deve essere rigorosamente mantenuta ad evitare deformazioni del suono originale.

Fig. 2

Nella fig. 2 sono indicati schematicamente i varii organi e le varie fasi tanto delle riprese quanto delle riproduzioni sonore e cinematografiche. Diremo, in aggiunta, che nella registrazione fotoelettrica dei suoni, a mezzo di dispositivi intermediari dei quali daremo un cenno più avanti, si passa dai suoni stessi a radiazioni luminose che vanno ad impressionare la colonna sensibilizzata. Nella riproduzione dei suoni si ha press'a poco, ma con organi differenti, il processo inverso: da radiazioni luminose di intensità variabile (quali si ottengono da un segmento luminoso che attraversa la colonna sonora) si passa, con l'ausilio della fotocellula, a correnti d'intensità variabile, le quali, dopo aver subita una conveniente amplificazione, generano vibrazioni sonore a mezzo degli altoparlanti.

In materia di registrazione fotoelettrica dei suoni sono attualmente in uso due sistemi fondamentali, che partono da differenti principii. Difatti nell'uno l'intensità del fascetto luminoso destinato ad impressionare la banda sensibilizzata viene mantenuta costante; nell'altro, invece, l'intensità del fascetto in questione subisce variazioni proporzionali alle variazioni delle correnti microfoniche. L'uno o l'altro dei due sistemi vengono impiegati per le riprese dirette o per i doppiaggi.

Le colonne sonore ricavate dai due sistemi accennati vengono chiamate rispettivamente: *ad area variabile* ed *a densità variabile* (2)

Nel primo sistema troviamo un oscillografo a specchio (vedi fig. 3) messo in azione dalla corrente microfonica amplificata, il quale, battuto da

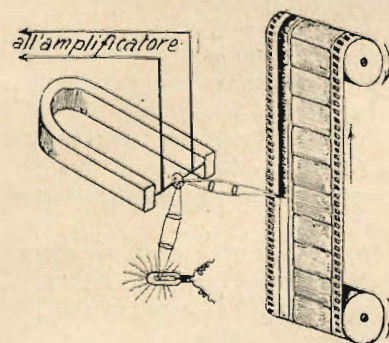



Fig. 3

un sottile fascetto luminoso di intensità costante, va a tracciare sulla colonna sensibilizzata (vedi sempre fig. 3), scorrente alla velocità già nota, una specie di sega dai denti irregolari. Poichè l'ampiezza delle elongazioni dell'oscillografo è proporzionale all'intensità dei suoni ne consegue che nelle zone a suono debole, essendo la dentellatura delle incisioni meno pronunciata, la colonna sonora presenterebbe una maggiore trasparenza se non si provvedesse a « coprirla » — vedremo come —

---

seconda del trattamento termico o meccanico al quale viene sottoposta.

Alcune leghe, che contengono fino al 90 % di ferro non sono apprezzabilmente magnetiche; altre invece, quantunque formate da metalli di per sè lievemente magnetici, acquistano proprietà simili a quelle del ferro. Mentre il ferro è spiccatamente paramagnetico, sono invece diamagnetici alcuni suoi composti. Se ad elementi fortemente magnetici associamo tracce di determinate sostanze, otteniamo delle leghe che possiedono in misura molto più elevata alcune proprietà peculiari degli elementi stessi. Così l'acciaio al cobalto, che ha una forza coercitiva molto maggiore dell'acciaio semplice; così il ferro al nichel, che è molto più permeabile del ferro puro.

Le proprietà magnetiche delle leghe dunque, nelle loro forme più caratteristiche, non dipendono propriamente dagli elementi che compongono le leghe stesse, ma soltanto dal modo come tali elementi si dispongono quando passano allo stato solido, al pari delle proprietà magnetiche dei metalli semplici che non dipendono dalla specie di atomi in questi presenti ma dalla posizione nella quale tali atomi vengono a trovarsi in seguito e per effetto di azioni termiche o meccaniche.

(2) Nel presente articolo, per quanto riguarda le colonne sonore ricavate da brevetti americani, adottiamo senz'altro la nomenclatura fissata col Bollettino Tecnico del 24 novembre 1937 dal Consiglio delle Ricerche dell'Accademia di Arti e Scienze cinematografiche di Hollywood. Dallo stesso bollettino abbiamo desunti alcuni particolari riflettenti le colonne sonore a forte e debole dinamica riportati nell'ultima parte.

pertanto una maggiore quantità di luce andrebbe a cadere sulla fotocellula e conseguentemente i rumori di fondo si riprodurrebbero con maggiore intensità e sarebbero, oltre a tutto, distintamente udibili perchè non verrebbero ricoperti che in minima parte dagli eventuali suoni registrati.

Sui varii rumori di fondo delle colonne sonore si sono fatte accurate ricerche. Alcuni sono insiti nello stesso film e sono dovuti alle inevitabili variazioni di densità del supporto e dello strato sensibile a questo sovrapposto, nonchè alla minore o maggiore grossezza dei microscopici granuli di argento di deposito; sulla quale grossezza ha non poca influenza il tempo di sviluppo. Dove lo spessore del supporto e dello strato sensibile è maggiore il rumore di fondo del film è meno pronunciato. L'olio, se puro e se distribuito uniformemente sulla colonna sonora, ha un effetto favorevole; se invece trovasi depositato a macchie, come capita generalmente, dà un lieve aumento del rumore di fondo in corrispondenza alle basse frequenze. Maggiore importanza assumono, agli effetti dei rumori in parola, i graffi, le striature e soprattutto le materie estranee che durante il susseguirsi delle proiezioni vanno a sovrapporsi anche alla colonna sonora. Provocando anch'esse variazioni nel flusso luminoso che va ad eccitare la fotocellula, naturalmente non più seguendo un diagramma stabilito, ma secondo i capricci del caso, dànno luogo a caratteristici rumori di fondo, più marcati dei precedenti, che vanno dal fruscìo al tambureggiamento.

Fig. 4 - *Colonna sonora semplice ad area variabile.*

Per attenuare i vari rumori di fondo e per altre ragioni, sulle quali ci intratterremo più avanti, si è pensato di apportare alla registrazione fondamentale a semplice area variabile, rappresentata dalla fig. 4, delle opportune modificazioni. E' stato,

Fig. 5 - *Colonna sonora semplice ad area variabile unilaterale. Si osservi a destra la copertura che accompagna la dentellatura dell'incisione.*

ad esempio, provveduto al completo annerimento, o, meglio, alla copertura, come abbiamo accennato, delle zone della colonna sonora non interessate dall'incisione, così che nei punti a suono debole o non incisi rimane annerita quasi tutta la banda. Si è passati in tal modo alla colonna sonora semplice ad area variabile unilaterale rappresentata dalla fig. 5. E' ovvio che con l'accennato annerimento i rumori di fondo, specialmente nei punti a suono debole, vengono quasi del tutto eliminati.

Si è pure ricorso alla registrazione semplice ad area variabile bilaterale ed a quelle a doppia ed a quadrupla area variabile rappresentate rispettivamente dalle fig. 6, 7 e 8. Con tali registrazioni nelle zone a suono debole o non incise si notano una o due striscioline chiare lungo la banda, per cui i rumori di fondo non si manifestano.

Fig. 6 - *Colonna sonora semplice ad area variabile bilaterale.*

Fig. 7 - *Colonna sonora a doppia area variabile.*

Fig. 8 - *Colonna sonora a quadrupla area variabile.*

Qui conviene precisare che le incisioni a più superfici variabili presentano diversi pregi: se il segmento eccitatore della fotocellula, detto segmento lettore, è spostato lateralmente od è, comunque, insufficiente in lunghezza, si ha minore energia di entrata nell'amplificatore, ma non si lamentano apprezzabili distorsioni. Le incisioni stesse consentono poi di poter utilizzare egualmente, con opportune cautele, la colonna sonora quando viene parzialmente « patinata » (raschiata) in senso longitudinale e di ridurre anche la dinamica della riproduzione come vedremo più avanti.

Passando ora alle registrazioni a densità variabile precisiamo che le relative incisioni si presentano a forma di striature che sfumano l'una nel-

Fig. 9 - *Colonna sonora semplice a densità variabile.*

l'altra (vedi fig. 9). Vengono all'uopo impiegati diversi dispositivi. Uno di essi è costituito da una lampada di registrazione la cui intensità luminosa varia col variare della corrente microfonica amplificata. Un altro ha per organo principale un galvanometro speciale a corde; un altro ancora la cellula di Kerr al trinitrobenzolo. E' noto che il trinitrobenzolo presenta fenomeni di assorbimento

quando è sottoposto ad un campo elettrostatico. La intensità del fenomeno varia col variare della tensione di detto campo; il quale, nel processo in esame, viene alimentato dalle correnti microfoniche amplificate (vedi fig. 10).

Vediamo dunque, tanto per raccapezzarci, che nel primo sistema l'intensità luminosa del fascetto riflesso dall'oscillografo viene mantenuta costante

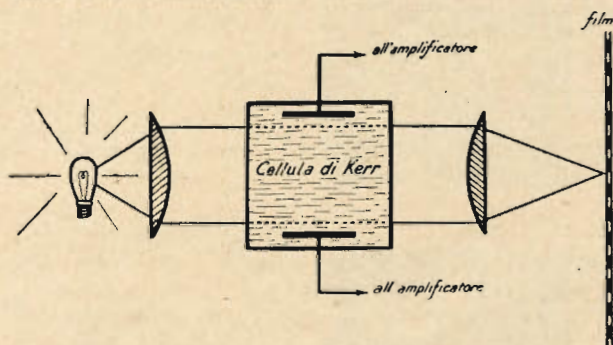



Fig. 10 - *Schema della cellula di Kerr*

ed allora risulta variabile la superficie dell'incisione; nel secondo sistema è l'intensità luminosa del flusso registratore che, attraverso la cellula di Kerr o di altro dispositivo, varia di continuo. Da queste differenti caratteristiche sono appunto derivate le denominazioni di cui abbiamo fatto cenno.

La caratteristica delle registrazioni a densità variabile spiega a sufficienza perchè con pennello o segmento lettore spostato o insufficiente, oppure con colonna sonora parzialmente e longitudinalmente patinata si hanno press'a poco gli stessi vantaggi denunziati nei riguardi delle registrazioni a più superfici variabili.

Anche con le registrazioni a densità variabile si ha la massima trasparenza in corrispondenza delle zone a suono debole o non incise e per attenuare i rumori di fondo si ricorre a processi simili a quelli applicati alle registrazioni ad area variabile ed anche al processo Klarton, col quale si ha automaticamente un più intenso annerimento delle zone a debole amplificazione ed un annerimento più attenuato in quelle a forte amplificazione. Si passa così dalle colonne sonore semplici a densità variabile, una delle quali è rappresentata dalla fig. 9 già richiamata, a quelle semplici a densità variabile e larghezza variabile oppure a densità variabile ed a doppia variazione di larghezza di cui alle figure 11 e 12.

Fig. 11 - *Colonna sonora semplice a densità variabile e larghezza variabile.*

Nelle moderne teste sonore americane vengono impiegate cellule fotoelettriche a due anodi, i quali possono essere collegati, con un apposito commutatore, in parallelo per colonne sonore normali oppure in controfase per colonne sonore anch'esse in controfase. Queste ultime colonne sonore sono costituite da due incisioni di tipo normale ma in opposizione di fase.

Va precisato ora che i perfezionamenti appor-

Fig. 12 - *Colonna sonora semplice a densità variabile ed a doppia variazione di larghezza.*

tati alle registrazioni fotoacustiche, dei quali abbiamo dato un cenno, non mirano soltanto ad eliminare o ad attenuare i rumori di fondo, ma danno anche modo di poter variare la dinamica di incisione e quindi di riproduzione, come abbiamo accennato, nonchè di poter registrare una più estesa gamma di frequenze e quindi di poter ottenere in definitiva, con i perfezionamenti apportati agli apparecchi di riproduzione (testa sonora, amplificatori e dinamici), la massima resa del suono inciso e per riflesso i maggiori effetti.

Difatti nei più recenti impianti cinematografici non troviamo più altoparlanti di un solo tipo, ma di due od anche di tre tipi di differenti caratteristiche elettroacustiche, così che ciascun tipo può riprodurre fedelmente una determinata parte dell'accresciuta gamma delle frequenze registrate, che va oggi dai 30 agli 8000 ÷ 9000 hertz. Il meccanismo di traino della testa sonora è stato perfezionato in modo da ridurre al minimo le variazioni della velocità di scorrimento della colonna sonora nonchè i conseguenti effetti (trillìo, miagolio, ecc.). La potenza di uscita degli amplificatori è stata infine notevolmente aumentata e quindi oggi è possibile riprodurre senza distorsioni la maggiore dinamica delle più recenti incisioni.

Per dinamica di incisione o di riproduzone s'intende il rapporto — espresso generalmente in decibel — fra la massima e la minima potenza sonora che possono essere rispettivamente registrate o riprodotte. Il valore della massima potenza è limitato, nella incisione, dalla larghezza della colonna sonora e nella riproduzione dalla massima potenza indistorta degli amplificatori e degli altoparlanti. Il valore della minima potenza, sia nella registrazione che nella riproduzione, non deve scendere al disotto di un certo livello determinato dai rumori di fondo.

Pur tenuto conto dei progressi realizzati in materia di registrazione e di riproduzione non va trascurato che non tutte le sale sono attrezzate con impianti adatti alla riproduzione delle colonne di massima dinamica; da ciò la necessità di differenziare le varie incisioni a seconda delle sale alle quali sono destinate. Sotto questi aspetti le Case americane alle vecchie colonne a dinamica normale hanno contrapposto un altro tipo che si suddivide in due classificazioni: « a forte dinamica » ed « a debole dinamica »; partendo dalla considerazione che il volume del suono che giunge all'orecchio dello spettatore da una data copia proiettata con una data posizione del controllo di volume dipende dalla percentuale di modulazione del

segnale inciso nel film (a prescindere, beninteso, dalle caratteristiche di assorbimento e di riverberazione della sala).

Nelle colonne a dinamica normale tanto il parlato quanto la musica sono per la maggior parte incisi al 100 per cento di modulazione. Con simili colonne, mantenendo costante il volume dell'amplificatore, la potenza di uscita viene ad essere praticamente la stessa per tutta la proiezione.

Nelle copie a forte dinamica invece, mediante perfezionamenti nei teatri di posa, l'impiego di più microfoni distribuiti opportunamente ed in base ad accurate considerazioni sul livello di uscita, si è ricorso ad un compromesso fra parlato e musica nel senso che molti passaggi del parlato sono intenzionalmente ridotti in modo che la loro modulazione non sorpassi il 50 % che solo in casi eccezionali, mentre la musica viene registrata al 100% di modulazione. Si ha pertanto una differenza di livello fra musica e parlato di 6 decibel, mentre la registrazione può raggiungere un livello di 50 decibel (3) e si hanno pertanto variazioni nell'intensità del suono che si avvicinano a quelle che si riscontrano in natura. Si comprende quindi come con colonne a forte dinamica si possa raggiungere quella stereofonia con la quale la musica viene resa più colorita, specialmente nei toni alti, che influiscono particolarmente sulla risonanza degli istrumenti e come il parlato acquisti una naturalezza davvero sorprendente, per l'assenza di quelle sfumature dal timbro metallico che costituivano per la cinematografia sonora un serio inconveniente.

Con le colonne a forte dinamica, per ottenere un giusto livello del parlato, il volume dell'amplificatore deve essere alzato di almeno 6 decibel, con che la potenza dell'amplificatore stesso deve essere almeno quadrupla di quella normale; così automaticamente si assicura un giusto livello di riproduzione tanto del parlato quanto della musica.

Se l'impianto di riproduzione non è al giusto volume o non possiede la potenza necessaria, il parlato riesce troppo debole, non solo, ma le parti di maggior potenza dei passaggi musicali vengono riprodotti con asprezza e con distorsioni. Inoltre, nel caso si dovesse forzare l'amplificazione per ben riprodurre i forti passaggi di volume si genera un intollerabile ronzio. Infine con colonne a forte dinamica se il traino della testa sonora non è uniforme i disturbi dovuti ad un imperfetto scorrimento del film verrebbero esaltati maggiormente rispetto alle colonne normali.

Naturalmente le colonne a forte dinamica richiedono pure che la distribuzione del suono nella sala sia particolarmente uniforme. Difatti vano sarebbe in ogni caso attendersi un'ottima riproduzione dagli impianti più perfezionati quando in fatto di acustica si fosse in difetto.

Le colonne sonore a debole dinamica, pur presentando lo stesso compromesso fra parlato e musica delle colonne a forte dinamica, possono corrispondere, variando opportunamente la larghezza della colonna, alle colonne sonore normali o possono essere incise in modo che nella riproduzione diano un volume di tre o quattro decibel al di sopra del volume medio del teatro di posa dove sono state riprodotte, così che le colonne stesse vanno destinate alle sale non provviste di impianti moderni o comunque non adeguati alle colonne a forte dinamica.

Le registrazioni fotoacustiche vengono fatte oggi nei teatri di posa in modo che in generale l'intero film possa essere proiettato su di un'unica posizione del controllo di volume. In pratica però questo caso ideale non si può raggiungere perchè, non solo le copie vengono spesso danneggiate, ma vi si debbono inserire pezzi, in sostituzione di altri, che evidentemente non possono essere trattati fotograficamente come le copie originali; infine si possono verificare delle variazioni nel processo fotografico delle stesse copie originali; tutte cose queste che comportano un'adeguata variazione del volume.

Per dare ai direttori di sale cinematografiche ed agli operatori di cabina la possibilità di identificare facilmente il tipo di colonna sonora di cui è munito il film da proiettare e di stabilire anche il volume da assegnare all'amplificatore durante la proiezione, nella coda di ciascuna parte del film vengono indicati il tipo della colonna, il tipo dell'impianto di riproduzione necessario per proiettare la copia (rammentiamo che in America sono in uso fotocellule a due anodi da collegare in parallelo oppure in controfase) e la posizione generale del controllo di volume in relazione ad una posizione media del controllo stesso adatta alla particolare produzione che si considera.

È da segnalare per ultimo la registrazione fotoacustica a mezzo di raggi ultravioletti lanciata or non è molto dalla R.C.A. Vengono col nuovo processo eliminati i vari inconvenienti dovuti alla luce normale, fra cui le sibilanti, definite la bestia nera dei fonici. Si pensi che la luce bianca, essendo composta da radiazioni di differente lunghezza d'onda, rende i margini delle incisioni lievemente sfocati, a danno, oltre a tutto, della purezza del timbro dei suoni registrati.

(3) Invitiamo il lettore a leggere il nostro precedente articolo sul decibel, pubblicato sul n. 17 de l'Antenna, qualora non l'avesse già fatto, per rendersi ragione dei rapporti che intercorrono fra decibel e potenza di uscita degli amplificatori.

..... per chi comincia

Nozioni di pratica sperimentale

Un organo necessario al "laboratorio"

di G. Coppa

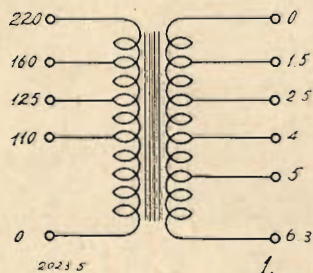
Il neofita della radiotecnica avrebbe bisogno di poter disporre di tutto ciò che gli può necessitare per le diverse sue prove, disgraziatamente, avviene che, proprio a lui vengono invece a mancare le più elementari possibilità mentre queste generalmente non mancano a chi è già avviato a tale attività.

Conseguenza di ciò è che il principiante è tenuto a compiere un continuo lavoro di adattamento delle varie parti in suo possesso per effettuare le diverse prove.

In considerazione di questo fatto, diamo qui gli elementi sufficienti per la costruzione di un trasformatore per l'alimentazione dei filamenti delle diverse valvole che permetterà la loro utilizzazione, qualunque sia la tensione richiesta per l'accensione delle medesime.

In pari tempo, il trasformatore qui descritto potrà anche servire per tutte quelle prove che richiedono sorgenti a bassa tensione e forte intensità.

Per la realizzazione del presente trasformatore non si richiede gran che, ma è necessario che ci si attenga alle prescrizioni che in seguito daremo e non si pensi ad esempio di autocostruirsi il nucleo usando lamiera comune o di adoperare diametri di filo diversi da quelli indicati per utilizzare del materiale di cui si è già in possesso.

1.

Le valvole che il principiante può possedere sono le più svariate ma, presumibilmente, si può escludere che si tratti di valvole di grande potenza che non sarebbero accessibili per l'alto prezzo, come è improbabile che esso possieda valvole a 25 volt di accensione dato lo scarso uso che si fa di esse.

Le tensioni, dunque, che interessano per l'accensione delle diverse valvole sono: la 1,5 volt per l'accensione delle valvole americane a riscaldamento diretto (26); la 2,5 volt per l'accensione delle americane a riscaldamento indiretto ed a riscaldamento diretto di potenza (27, 24, 35, 51, 57, 58, 2A6, 2A7, 2B7, 2A5, 45, ecc.); la 4 volt per l'accensione di quasi tutti i tipi di valvole europee; la 5 volt per l'eventuale costituzione di un alimentatore anodico per l'accensione della cui valvola si richiedono 4 volt se europea o 5 volt se americana, ed infine la 6,3 volt per l'accensione delle valvole americane moderne e per l'eventuale accensione delle valvole europee di serie rossa.

Le tensioni da assegnare al primario del trasformatore saranno quelle più comuni alle reti di illuminazione esistenti in Italia e cioè la 110, la 125, la 160 e la 220 volt.

Il trasformatore in questione può dunque essere rappresentato come in fig. 1.

Da detta figura si rileva anche che, oltre le tensioni principali testè considerate si possono ottenere anche le seguenti tensioni per le diverse altre prove:

1 volt fra la presa 1,5 e la presa 2,5 come fra la presa 4 e la presa 5;
3,5 volt fra la presa 1,5 e la presa 5;
1,3 volt fra la presa 5 e la presa 6,3;
2,3 volt fra la presa 4 e la presa 6,3;
3,8 volt fra la presa 2,5 e la presa 6,3;
4,8 volt fra la presa 1,5 e la presa 6,3;
60 volt fra la presa 160 e la presa 220;
35 volt fra la presa 125 e la presa 160;
15 volt fra la presa 110 e la presa 125;
50 volt fra la presa 110 e la presa 160;
più altre tensioni di minore interesse pratico.

Veniamo dunque alla realizzazione del nostro trasformatore.

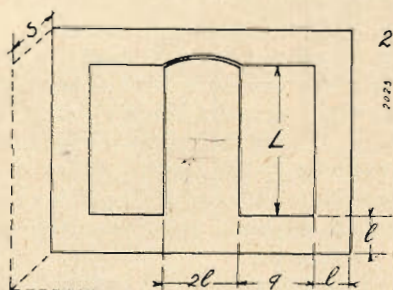
Siccome l'uso probabile non sarà solamente quello di limitarsi ad accendere le valvole, assegneremo al nostro trasformatore una potenza massima primaria di 25 watt. S'intende che il trasformatore assorbirà tale potenza soltanto quando esso è sottoposto allo sforzo massimo mentre, quando esso è adibito alla sola accensione di una valvola, il suo consumo sarà di poco superiore a quello richiestogli dalla valvola.

Vediamo pertanto quali saranno, alle diverse tensioni primarie, le intensità che percorrono il primario stesso al fine di stabilire il diametro dei fili da impiegarsi.

Dividendo la potenza per le diverse tensioni, otteniamo, per i 220 volt, ampère 0,11; per i 160 volt, amp. 0,15; per i 125 volt, amp. 0,2; per i 110 volt,

amp. 0,22. Al secondario, alla tensione 4 volt corrispondono circa 6 ampère e alla 6,3, 4 ampère scarsi.

Stabilite le diverse intensità, si potrà trovare facilmente il diametro dei fili, ciò è possibile sia con un piccolo calcolo (la relazione fra il diametro dei fili e l'intensità è: $d = 0,8 \sqrt{i}$) o con l'ausilio delle tabelle.

Valendoci di queste ultime, che sono frutto della pratica, si ottiene che a 0,11 amp. si richiede un conduttore da 0,26 mm.; a 0,15 da mm. 0,31; a 0,2 da mm. 0,35; a 0,22 da mm. 0,37. Così, per il secondario, a 6 ampère corrisponderà un diametro di 1,95 mm. e a 4 ampère un diametro di 1,6 mm. Non è però strettamente necessario che ad ogni tensione primaria si debba fare corrispondere un determinato diametro di filo, basterà adottare, ad esempio due diametri diversi rispettivamente per quella parte di primario compresa fra lo zero e i 125 volt e per la parte rimanente. Praticamente, avremo dunque sino a 125 volt conduttore da 0,35 millimetri e da 125 a 220 volt conduttore da 0,30 millimetri. Per il secondario, terremo filo da 1,8 millimetri per la parte compresa fra lo zero e i 4 volt e 1,5 mm. per la parte rimanente. Sarà in tal modo possibile una notevole facilitazione nella ricerca del conduttore d'avvolgimento.

Veniamo ora al nucleo. Per una potenza di 25 watt, il nucleo avrà una sezione netta di 5 cm² ossia lorda di 6 cm². Trattandosi di lamierini isolati in carta, a noi interesserà questo secondo dato.

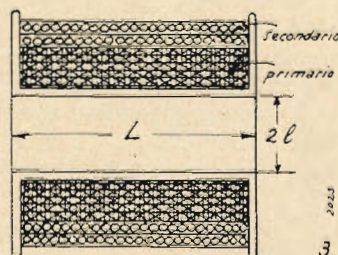
Su di un tale nucleo, per la frequenza di 42 periodi, si richiedono 11 spire per ogni volt al primario e 12 spire per ogni volt secondario.

In base a tali dati, troviamo che, a 110 volt corrispondono 1210 spire, a 125 corrispondono 1375 spire, a 160 corrispondono 1760 spire e a 220 volt corrispondono 2420 spire.

Per il secondario abbiamo: per 4 volt, 48 spire; per 6,3 volt, 75,2 spire.

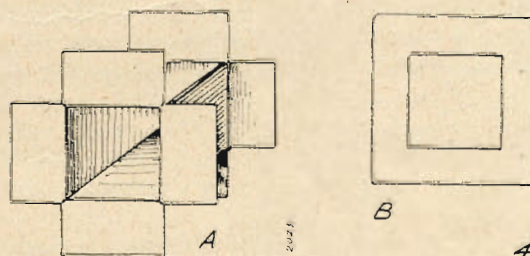
Essendo noto il numero di spire ed il diametro potremo renderci conto delle dimensioni di ingombro dell'avvolgimento il che ci sarà di utile guida per la scelta del tipo di lamierino da adottare per il nucleo.

Le 1375 spire della prima parte del primario, essendo di conduttore da 0,35 occuperanno circa cm² 1,7, la seconda parte essendo di 2420 — 1375 cioè 1045 spire di filo da 0,30, occuperà circa cm² 1,3.

Al secondario, le 48 spire di filo da 1,8 mm. occuperanno circa 2 cm² e le rimanenti 75,2 — 48

ossia 27,2 spire da 1,5 mm. occuperanno circa 1 cm². Sommando tutte queste dimensioni di ingombro ed aggiungendo l'ingombro di circa 2 cm² dovuti agli isolanti interposti fra gli avvolgimenti, otterremo una dimensione complessiva d'ingombro di 8 cm².

Nella scelta del nucleo si dovrà dunque far bene attenzione che lo spazio vuoto contenuto fra la colonna centrale e una colonna laterale sia di almeno 8 cm² come minimo (prodotto $L \times 9 = 8$ cm² minimo).

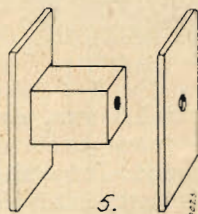
Dovendo essere la sezione retta del nucleo di 6 cm², si sceglierà di preferenza un tipo di lamella avente circa cm. 2,4 di larghezza della colonna centrale che permetta l'adozione di un nucleo con colonna centrale a sezione quadrata.

Disponendo di lamelle di diverse dimensioni si dovrà tenere sempre presente che il prodotto della larghezza della colonna centrale per lo spessore del nucleo (S) deve essere di 6 cm² e che, nota la larghezza della colonna centrale basterà dividere i 6 cm² per questo dato per avere lo spessore da assegnare al nucleo.

Stabilite le dimensioni del nucleo e il tipo di lamelle, si potrà iniziare la costruzione dell'avvolgimento.

La fig. 4 mostra come ritagliando opportunamente un pezzo di cartone « presspan » da 1 mm., si possa ottenere un supporto dalle testate robuste, essendo queste ricavate dallo stesso pezzo e non incollate.

Per tenere insieme le quattro parti di ciascuna testata di fig 4 A, si incolleranno su queste due testate dello stesso cartone (vedere B di fig. 4).

Una volta ben asciugato il supporto così ottenuto si costruirà un mandrino di legno come quello visibile in fig. 5 che si adatti esattamente alle dimensioni del supporto. Lo scopo di detto mandrino è di assicurare la sufficiente solidità al supporto durante l'avvolgimento e di tenere al posto le testate affinchè queste, sotto la pressione esercitata dal filo teso sull'avvolgimento non si abbiano a deformare rendendo alla fine impossibile la sistemazione dell'avvolgimento sul nucleo.

L'avvolgimento può essere effettuato a mano, ma è cosa relativamente facile utilizzare anche il mandrino come primordiale macchina avvolgitrice, facendolo ruotare infilandolo su di un albero a vite con manovella.

L'avvolgimento andrà iniziato con il filo da 0,35 millimetri, avendo cura di interporre fra uno strato ed il successivo uno strato di carta paraffinata di spessore non eccessivo.

Alla 1210 spira si farà uscire la prima presa corrispondente ai 110 volt, indi si riprenderà nello stesso senso sino alla 1375ª alla quale corrisponderà la presa a 125 volt. Da questo punto, si cambierà il diametro del conduttore e si userà il filo da 0,3 millimetri. Alla 1760ª si farà uscire la presa corrispondente a 160 volta indi si continuerà sino alla 2420ª.

Le prese possono essere fatte fondamentalmente in due modi, e cioè mediante la saldatura di un filo che viene fatto uscire oppure facendo uscire lo stesso filo di avvolgimento ripiegato e attorciliato su sè stesso.

Nel primo caso però è necessaria la saldatura del filo uscente se non si vuole che a trasformatore ultimato si verifichino guasti interni che ne rendano impossibile l'uso. Si raccomanda poi in modo speciale di provvedere ad un buon isolamento delle prese uscenti. A tale fine, il filo uscente può essere protetto con un tubetto sterlingato o fatto passare fra due striscie di cartone « presspan » incollate.

Ad avvolgimento primario ultimato, si disporrà uno strato di cartone presspan per assicurare un buon isolamento fra il primario ed il secondario.

Ciò fatto prenderà inizio l'avvolgimento secondario.

Si farà prima un avvolgimento di poche spire di spago sottile che servirà a serrare bene l'isolante e per fissare l'inizio dell'avvolgimento secondario.

Detto avvolgimento va cominciato con filo da 1,8 mm.

Di detto conduttore se ne avvolgeranno dapprima 18 spire, indi, mettendo a nudo il filo in tale punto si salderà un conduttore (possibilmente calza d'aereo isolato con tubetto sterling e si continuerà sino alla 30ª spira. La prima presa era quella corrispondente a 1,5 volt, la seconda corrisponde a 2,5 volt. Effettuata questa ultima presa si continuerà l'avvolgimento sino alla 48ª spira. A tale punto si troncherà il filo dovendo continuare l'avvolgimento con conduttore da 1,5 mm. Nel punto di giunzione dei due conduttori si salderà la presa corrispondente a 4 volt.

Proseguendo da tale punto, si avvolgeranno altre 12 spire indi si farà uscire la presa dei 5 volt e si continuerà per altre 27 spire e mezza. Il capo terminale corrisponderà a 6,3 volt.

Terminati gli avvolgimenti si ricoprirà il tutto con uno strato di cartone « presspan » e si effettuerà un avvolgimento di spago di uno strato.

È consigliabile far subire all'avvolgimento un bagno di paraffina.

Si passerà poi alla sistemazione delle lamelle del nucleo che, una volta infilate nell'avvolgimento andranno strette mediante viti passanti con dado disposte ai quattro lati (se le lamelle sono forate) oppure con quattro sbarrette che stringano, a coppie di due le diramazioni del nucleo.

Si tenga presente che la sezione di 6 cm² si riferisce al nucleo quando le lamelle siano ben strette e non rimanga aria fra l'una e l'altra.

Sarà bene se, approfittando delle viti o delle sbarrette usate per stringere il nucleo si vorrà fissare insieme delle striscie di bakelite che faranno la funzione di supporti per i serrafili corrispondenti alle varie prese.

Si dovrà fare attenzione per evitare i contatti fra i diversi serrafili sia al primario che al secondario che potrebbero causare la bruciatura del trasformatore.

Per facilitare l'acquisto del materiale diamo qui di seguito alcuni elementi relativi al peso dei conduttori. Il filo di rame da 0,3 pesa 0,66 grammi per metro, quello di 0,35 pesa 0,9 grammi, quello di 1.8 mm. pesa 25 grammi per metro e quello da 15 mm. pesa 16 grammi per metro. Detti pesi si intendono lordi (compreso quindi il peso della smaltatura esterna).

La lunghezza della spira mediana è di 18 cm., questo è però un dato che ha valore se il nucleo è di sezione quadrata e può servire soltanto per dare un'idea dell'ordine di grandezza sulla quale basarsi per procurarsi il materiale occorrente.

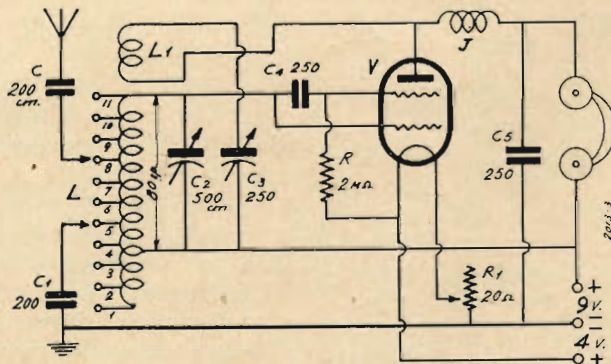
Siamo certi che a tale modesta costruzione si accingeranno molti principianti che potranno trarne ottimi elementi d'esperienza e che potranno in pari tempo arricchire il proprio minuscolo laboratorio di un organo prezioso per tutte le prove.

UN MONOBIGRIGLIA

ad autotrasformatore d'aereo universale

di G. MAZZOLI

Generalità

L'apparecchio che vi presento è stato da me costruito con successo tre anni fa. Esso differisce dai comuni monobigriglia solo in quanto riguarda l'entrata d'areo, che è ad autotrasformatore con dodici prese intermedie, come si può vedere dallo schema. Mercè queste prese si possono formare i circuiti d'entrata più svariati, a seconda di come meglio conviene.

La costruzione dell'autotrasformatore

Per la costruzione di questo autotrasformatore, si prenda un tubo di cartone bachelizzato, o bachelite, o altro buon isolante da 40 m/m di diametro. Va da sè che migliore sarà la qualità del tubo, migliore sarà il rendimento del circuito. A 30 mm. dalla base si avvolgano 110s pire di filo smaltato da 0,4 m/m, senza curarsi delle prese intermedie, che verranno fatte ad avvolgimento ultimato. A 3 mm. di distanza da L, si avvolgerà L1, l'avvolgimento di reazione, che consterà di 26 spire avvolte nel medesimo senso di L. Si prenda adesso una strisciolina di mica lunga 55 mm. e larga 6. Con uno spillo, si sollevi una spira di L ogni 10 spire, e si introduca la strisciolina di mica sotto le spire così sollevate. Quindi si raschi lo strato di smalto che ricopre il filo con carta vetrata 00. Si dovrà avere la precauzione, avvolgendo l'autotrasformatore, di non stringere eccessivamente le spire, altrimenti l'avvolgimento si potrebbe rompere nell'introdurre al disotto delle spire sollevate la strisciolina di mica, la quale, d'altra parte, sarà sufficiente a dare alle spire la giusta tensione dopo di essere stata introdotta. E' necessario che la strisciolina sia di mica che non fonde alla temperatura del saldatoio.

Esame del circuito

I condensatori da 200 pF, C e C1, sono assolutamente necessari, altrimenti la batteria anodica verrebbe a trovarsi in corto circuito, essendo l'apparecchio un « negadina », per ottenere una maggiore sensibilità. Il condensatore di sintonia C2 è bene sia ad aria, e di buona qualità, ma può anche essere a mica. Esso è di 450 ÷ 500 pF. Qualora fosse di 350 ÷ 450 pF, allora si dovranno aggiungere 20 spire portando a 100, le spire di L. Naturalmente il tubo dovrà essere lungo un centimetro di più.

Il condensatore di reazione C3 è a mica; la sua capacità non è critica, ma la più adatta è quella di 250 pF. Così pure il condensatore di griglia C4, che può variare entro ampi limiti. Di solito esso è di 250 pF, come è segnato nello schema elettrico. La resistenza R può essere di 1 ÷ 10 Megaohm. Il miglior valore è di 2 Megaohm. Necessario è il reostato R1, che, insieme a C3, serve a regolare la reazione. Esso è di 20 ohm, e funge anche da interruttore generale, quando il cursore tocca sul punto cosidetto « morto » del reostato, vale a dire quando il circuito d'accensione viene interrotto. Interrompendosi il circuito d'accensione, si interrompe anche il circuito di placca, giacchè, spegnendosi il filamento, cessa l'emissione elettronica filamento-placca.

La valvola

La valvola V può essere la vecchia ma sempre buona Zenith D4, o altra equivalente. Il bassissimo

consumo d'accensione consente una certa durata alla batteria. La griglia acceleratrice GA ha una funzione importantissima. Difatti nelle valvole termoioniche si verifica un fenomeno, e cioè non tutti gli elettroni emessi dal filamento vengono trattati dalla placca, e si concentrano intorno al primo come una nube carica di elettricità negativa, che oppone resistenza al flusso elettronico verso la placca. La placca così necessita di un forte potenziale positivo per avere una sufficiente corrente anodica. Ma se s'introduce fra griglia e filamento un nuovo elettrodo, la cosiddetta griglia acceleratrice, tutti o quasi gli elettroni della « carica spaziale » vengono attratti. La corrente anodica così aumenta considerevolmente, e sono sufficienti 9 volts di tensione anodica come nel caso nostro, a far funzionare la valvola.

L'impedenza di AF, J ed il condensatore da 250 pF, C5, non sono necessari, ma servono a migliorare la ricezione, filtrando la corrente di AF verso la cuffia.

L'impedenza si trova facilmente in commercio per poche lire, già montata su un cilindretto di legno munito di terminali sui quali si saldano i fili dei collegamenti. La cuffia T sarà a resistenza non troppo alta (1000 ÷ 2000 ohm). Si potrà usare con migliori risultati una cuffia a resistenza elevata, ma in questo caso converrà aumentare di qualche volt la tensione anodica, data la bassa resistenza interna della bigriglia. La batteria anodica può essere una pila da 9 volts, che consente una certa durata, o semplicemente può essere costituita da due comuni pile per lampadine tascabili messe in serie, cioè con il positivo (linguetta corta) unito al negativo (linguetta lunga). Per il filamento occorrerà un piccolo accumulatore od anche una pila da 4 volts di quelle a grande capacità per i fanalini da bicicletta. In mancanza, si userà una comune piletta per lampadina tascabile. La batteria anodica potrà durare qualche mese, anche usando due pilette in serie, mentre la batteria d'accensione, se composta di una piletta comune, durerà una settimana in media.

Montaggio

Per il montaggio, consiglio il semplicissimo sistema del sottopannello di legno e del pannellino anteriore di bachelite o ebanite. Essi avranno ciascuno le dimensioni di cm. 16 × 14. Qualora per la sintonia si usasse un condensatore a mica, cosa che sconsiglio, il pannellino anteriore potrà avere dimensioni un po' più ridotte. Sul sottopannello si monteranno le batterie, lo zoccolo portavalvole e l'autotrasformatore. Quest'ultimo sarà fissato a sinistra del sottopannello, a qualche centimetro di distanza dal pannellino anteriore, in modo di consentire collegamenti diretti e brevi con le boccole, che saranno disposte a sinistra del pannellino in fila verticale, alla distanza di 9 mm. l'una dall'altra, a cominciare da due cm dalla base, ammesso che il sottopannello di legno abbia uno spessore di 1,5 cm. Sul pannellino si monteranno inoltre il condensatore di sintonia, quello di reazione, il reostato e si fisseranno due boccole per la suffia.

Si faranno quindi i collegamenti, che andranno fatti con la massima cura, in ispecie quelli tra le prese di L e le boccole. Per eseguirli, cominciando dalla boccola più in basso, per ragioni di praticità, si salderà anzitutto un terminale del filo da connessione alla boccola. L'altro terminale si poggerà sul tratto di conduttore raschiato, al di sopra della striscetta di mica, e si eseguirà con precauzione la saldatura. Collegate tutte le boccole, si potranno eseguire gli altri collegamenti, che andranno fatti in filo rigido di grossa sezione.

Funzionamento

Terminato il montaggio, tenendo C3 ed R1 al minimo, la terra in «4» e l'antenna in « 12 », si innesti la cuffia. Si giri quindi il reostato, senza preoccuparsi nel caso che non si possa vedere l'accensione della valvola, giacchè, trattandosi di una valvola a consumo ridotto, la colorazione del filamento è poco visibile. Alla fine della corsa del reostato, si dovranno sentire dei rumori della cuffia. Si giri la manopola di C2 finchè non si senta la locale, che d'altra parte, essendo la reazione disinnescata ed essendo diretto il collegamento d'aereo, sarà pressochè su tutto il quadrante.

Si manovri quindi la manopola di C3. La ricezione aumenterà, ed occorrerà ritoccare la manopola di C2, giacchè, man mano che la reazione si avvicina verso l'innesco, con la sensibilità aumenta pure la selettività. Contemporaneamente si trovi il punto giusto di R1, fino ad ottenere il grado d'intensità richiesto.

Per la ricerca di altre stazioni, evidentemente il circuito d'aereo usato per la locale non si presta, e converrà, lasciando la terra in « 4 », portare l'antenna in « 5 ». Del resto il dilettante vedrà da sè le prese che più gli convengono.

Riscontrando l'effetto della mano o del corpo dell'operatore, effetto tanto più sensibile quanto più la reazione è prossima al limite di innesco, si consiglia di sostituire il pannello frontale di legno con uno metallico (alluminio da un paio di m/m di spessore); oppure di ricoprire internamente quello di legno con lastra di rame o di alluminio da 0,2 ÷ 0,3 m/m di spessore: la lastra ed il pannello metallico debbono essere collegati a terra.

E adesso, per non abusare della bontà de « l'Antenna », vi saluto con i migliori auguri per un buon risultato.

Notiziario Industriale

IMCARADIO - Alessandria

Nei fascicoli scorsi promettemmo di riferire ancora con maggior precisione di particolari e con più compiutezza tecnica delle cose a parer nostro più notevoli esposte alla X Mostra Nazionale della Radio.

Dedichiamo perciò il primo articolo alla Imca Radio che ha presentato delle realizzazioni di vero grande interesse ed ha richiamato nel proprio posteggio giornalmente un pubblico numerosissimo ed ammirato. Infatti le audizioni con gli « esagamma » ed i « multigamma » rappresentano un vero godimento!

Sapevamo già molto intorno ai nuovi modelli esposti e ne avevamo notato le eccezionali qualità... volemmo quindi conoscerne le caratteristiche tecniche, che qui riportiamo, certi di fare cosa gradita a molti lettori, i quali, avendo sentito in funzione gli apparecchi, si saranno domandati come sia stato possibile conseguire tali resultati.

Chi ha conosciuto l'Esagamma è però in grado di rendersi più facilmente conto della tecnica dei nuovi ricevitori della serie Multigamma.

Il criterio seguito in questi ricevitori è quello di utilizzare interamente il segnale proveniente dall'aereo agendo a tale fine su tutte le parti del ricevitore e, in particolare modo, sui circuiti oscillanti, il rendimento di tensione dei quali è enormemente aumentabile riducendo al minimo la capacità ed accrescendo in proporzione l'induttanza.

Questo concetto, perfettamente razionale e scientifico è stato applicato in modo radicale. I condensatori variabili di accordo sono stati ridotti ad 8pF, alla capacità cioè di un piccolo verniero!

I ricevitori Multigamma sono, come quelli della serie « Esagamma » realizzati mediante il rullo rotante delle induttanze, ad ogni serie delle quali corrisponde una scala.

Nel Multigamma, però, il rullo porta otto serie di induttanze (per 8 gamme) con uguale numero di scale asportabili.

Lo smontaggio del rullo è tanto semplificato che il sostituirlo con un altro per altra gamma d'onda è cosa di un attimo che anche la persona più incompetente può effettuare (i rulli vengono forniti da 10 a 3600 m!).

La ricezione è quasi interamente dedicata alle onde corte e si è così resa possibile la ricezione delle stazioni più lontane senza disturbi e con perfetta stabilità. Ciò è stato possibile mediante un razionale studio dei circuiti di CAV ed una sicura stabilizzazione dell'oscillatore.

Il numero di gamme può essere anche grandissimo, potendo i rulli essere sostituiti. La ricezione delle OC può quindi essere limitata a bande ristrettissime di frequenza ottenendo un distanziamento fra le stazioni ed una non criticità di accordo di effetto veramente sorprendente.

Si pensi che l'accordo delle stazioni ad OC diventa molto più facile dell'accordo normale in onde medie! In questi ricevitori si nota anche una grande finitezza di esecuzione, l'impiego di materiali di altra qualità e l'ostinata guerra ad ogni fonte di perdita.

Persino le discese di griglia sono in « calit » e sono state studiate in modo specialissimo, riducendo al minimo i punti di contatto fra conduttore ed isolante. I contatti sono di una lega speciale di bronzo fosforoso con 15 per mille di argento e sono stati studiati apposta; i condensatori a carta sono stati aboliti, tutti i compensatori sono ad aria e persino la linea del CAV è isolata in aria e « calit ».

Per eliminare ogni rumore di fondo si è portato il filtro d'alimentazione a tre cellule e si è separato l'alimentatore. Per la rivelazione e il CAV è stato usato un apposito doppio diodo tipo 6H6.

Questi ricevitori sono stati dotati di un « cruscotto » asportabile sul quale è fissato un indicatore di sintonia ad indice ed un orologio speciale con l'ora Italiana e con una lancetta per l'ora di New York.

Una seconda importante novità è il Mod. IF164 *radiogrammofono a 16 valvole.*

Questo ricevitore di eccezione ha la parte radioricevente del tutto simile al Multigamma testè citato, ma ha la BF studiata in modo particolare.

Due amplificatori, ciascuno da 12 Watt azionano quattro altoparlanti. Un amplificatore, montato con due valvole a fascio 6V6 alimenta due altoparlanti per la riproduzione delle note acute, l'altro, con due triodi 2A3, in push pull come il precedente, alimenta gli altri due altoparlanti per le note gravi.

L'accoppiamento intervalvolare degli stadi in controfase è stato studiato in modo particolare costruendo speciali trasformatori con bilanciamento dinamico *che lavorano cioè con flusso continuo nullo.*

Gli amplificatori possono mescolare in modo regolabile i loro effetti ottenendo le combinazioni di suono più gradite.

Il mobile è pure stato attentamente studiato, si pensi che il pannello da dinamici è di ben 7 cm. di spessore!

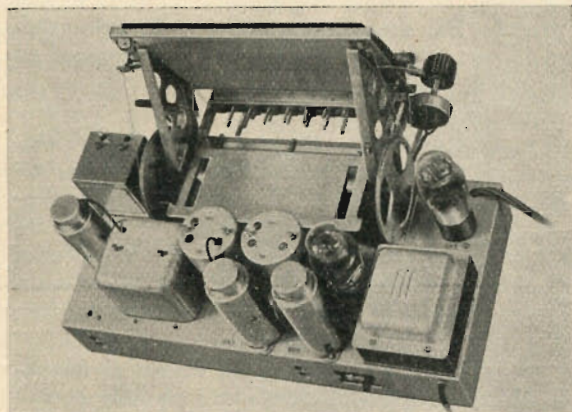
L'inserzione dell'uno o dell'altro amplificatore o di entrambi si può benissimo controllare all'esterno con segnalatori luminosi. Tanto in questo ricevitore quanto nei precedenti, la gamma delle onde medie è divisa in due parti rendendo molto facile la ricerca delle stazioni ed alle OL è stata riservata una gamma. Le OC nel tamburo di serie occupano 6 gamme, da 10 metri a 65, metri di lunghezza d'onda.

Nella relazione della rassegna della X Mostra Naz. della Radio siamo incorsi in un errore che volentieri rettifichiamo: A proposito della Ditta IRRADIO (Internazional-Radio) abbiamo anteposto, ai recentissimi modelli « Super Lusso *»,* DX5, DX 6, *e* DX8, *(dei quali torneremo a parlare per le loro speciali caratteristiche), i modelli « Dopolavoro », « Italico », « Folletto », « Olimpionico » e « Super Six », che, pur essendo ben noti al pubblico, appartengono alla produzione delle annate precedenti.*

Ragioni di spazio hanno contribuito a rendere incompleta la nostra relazione, così non abbiamo fatta menzione dei ricevitori « Suprema Radio *» della S. A. «* Radioeletrica S.I.R. *» che pure meritavano speciale attenzione anche per il notevole interesse che hanno suscitato nel pubblico dei visitatori della Mostra.*

AUTARCHIA

LA SCALA AUTOMATICA A PULSANTI

BREVETTO " AUTOSINTON „

Il comando di sintonia nei radioricevitori è stato oggetto negli ultimi tempi di studi e ricerche, allo scopo di risolvere praticamente un problema la cui soluzione può ritenersi un notevole perfezionamento tecnico e una grande comodità per l'utente: il problema cioè di ottenere la sintonia di un certo numero di stazioni con una semplice manovra quale sarebbe la pressione di un tasto o di un pulsante, senza che l'utente stesso abbia bisogno di passare attraverso le stazioni intermedie per raggiungere quella desiderata.

I sistemi proposti e adottati a tal fine sono svariati, ma possono raggrupparsi in tre categorie:

1) *Sistemi statici di regolazione elettrica;*
2) *Sistemi a motorino;*
3) *Sistemi meccanici puri;*

oltre ai sistemi misti.

I primi, quelli che abbiamo chiamati statici, consistono nell'utilizzazione di un commutatore, mediante il quale si commutano, ai capi delle bobine, le sezioni del condensatore variabile con combinazioni di capacità tarate, fisse e aggiustabili, i cui valori sono stati predeterminati in relazione alle stazioni prescelte.

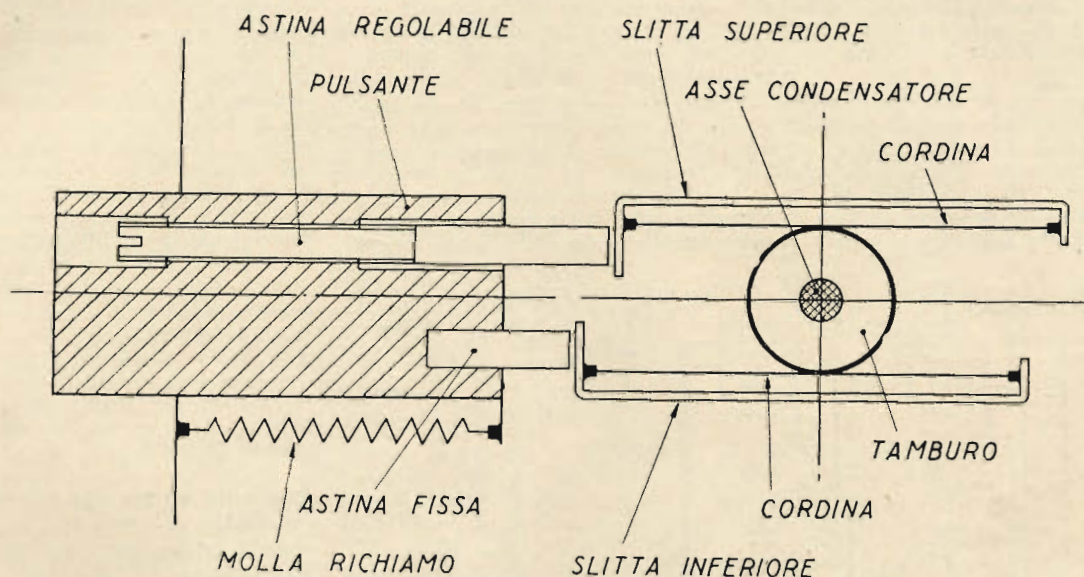
La complicazione costruttiva è evidente e problematica la costanza di taratura.

I sistemi della seconda categoria comportano l'uso di un motorino il quale agendo direttamente sull'asse dei condensatori variabili, li porta nella posizione esatta di sintonia della stazione voluta; molti costruttori servendosi di questo mezzo hanno sentito il bisogno di perfezionarlo aggiungendo allo schema elettrico convenzionale dell'apparec-

chio, altre valvole supplementari al solo scopo di ottenere una sintonia più accurata e stabile.

Questo fatto indica la difficoltà del problema che può essere risolto perfettamente solo sui ricevitori di alto numero di valvole e prezzo proporzionale.

Coi sistemi meccanici si agisce pure sul condensatore variabile determinandone, per esempio con la pressione del dito su appositi pulsanti, le posizioni di sintonia prestabilite.

Per la selezione delle stazioni, si toglie il coperchietto che copre la vite di regolazione del pul-

Pregi evidenti di questi ultimi metodi sono la semplicità e la robustezza, a condizione che il progetto sia tale da assicurare l'esatta rotazione del condensatore variabile anche dopo un lungo uso.

L'Autosinton *appartiene a questa categoria, ed è stato costruito in modo da accoppiare alla massima robustezza costruttiva eventualità praticamente nulle di sregolazioni e di usure.*

La Watt Radio, *lo ha, per prima in Italia studiato e applicato sui suoi ricevitori.*

Estrema semplicità, precisione, sicurezza fanno di questo brevetto una reale innovazione nei moderni ricevitori.

Il funzionamento dell'Autosinton avviene nel seguente modo: il perno del condensatore variabile è coassiale a due tamburi uniti per mezzo di cordine di acciaio a due slitte scorrevoli ognuna in senso inverso nell'apposita sede. Ogni pulsante porta due astine di diversa lunghezza, di cui una regolabile. Premendo il pulsante, una delle due aste ad un certo punto della corsa entra in contatto con la relativa slitta, la quale, continuando la pressione del dito sul pulsante, scorre nella sua sede facendo rotare i tamburi e provocando un movimento opposto dell'altra slitta. Quando quest'ultima urta contro la seconda astina del pulsante, questo non può più avanzare perciò il condensatore rimane fermo in una posizione tale da corrispondere ad una stazione predeterminata. La differente lunghezza fra l'astina fissa e quella regolabile, stabilisce l'angolo di rotazione del condensatore. Eseguita la manovra, una molla richiama indietro il pulsante.

sante corrispondente alla casella in cui è segnata la stazione che si desidera ricevere. Si preme a fondo tale pulsante e con lo speciale cacciavite in dotazione, si gira la vite a destra o a sinistra fino a fare coincidere l'indice della scala colla stazione desiderata e ad ottenere la perfetta sintonia; e poi si lascia il pulsante, che ritorna in posizione di riposo.

Ogni volta venga premuto tale pulsante, il condensatore variabile compirà la rotazione necessaria per sintonizzare la stazione prescelta. Si può, in qualunque momento e quante volte lo si desideri, cambiare la stazione selezionata.

Accanto alla sintonia automatica esiste sempre il comando di sintonia manuale, il quale funziona spingendo il bottone di manovra fino a far impegnare un rocchetto demoltiplicatore col disco di comando, e ruotandolo per la ricerca delle stazioni.

Questo interessante brevetto è stato esposto alla Fiera di Milano 1938 *ottenendo un vivissimo successo e viene ora applicato sugli apparecchi della serie* Avanguardia *« Freccia » e « Tiberio » presentati alla recente* Mostra della Radio *dove hanno incontrato il pieno favore del pubblico e dei tecnici.*

Rassegna della stampa tecnica

RADIO CRAFT - Genn. - Febbr. 1938

F. L. Sprayberry: **Circuiti nuovi in radioricevitori moderni. Polarizzazione delle griglie di soppressione negli stadi di amplificazione di alta frequenza.**

La disposizione del circuito è adoperata da Philco nel ricevitore modello 38-I ed è indicata in fig. 1. Lo scopo è quello di aumentare la resistenza interna delle valvole amplificatrici di alta frequenza; il valore della tensione di polarizzazione è reso, per semplicità del circuito, eguale a quello necessario alle griglie controllo delle stesse valvole. Come chiaramente si vede dallo schema, la tensione di polarizzazione è presa sul ritorno del circuito di alimentazione anodica, agli estremi di una resistenza di 19 ohm.

Sempre per semplificare al massimo lo schema, la stessa polarizzazione è applicata allo stadio di preamplificazione di bassa frequenza, ed a quello invertitore di fase. Le valvole amplificatrici di alta frequenza sono poi soggette alla tensione del controllo automatico di volume.

1.

seconda amplificatrice di media frequenza, e le griglie di soppressione di tutte le valvole amplificatrici di alta frequenza, sono permanentemente polarizzate a —3 volt. La stessa polarizzazione viene applicata al circuito del C.A.V. attraverso una resistenza di 1 Mohm. La tensione di media frequenza da rivelare per il C.A.V. è presa su una parte del primario dell'ultimo trasformatore di media frequenza; quando questa tensione supera il valore di 3 volt, si inizia la rivelazione nella 6J5, e la regolazione dell'amplificazione avviene secondo il sistema normale.

Con questo sistema di C.A.V. le semplificazioni introdotte consistono sopratutto nell'aver disimpegnato tutti gli altri circuiti di rivelazione, cioè quella della modulazione e quella del controllo automatico di frequenza, dalla tensione di polarizzazione o di ritardo del controllo automatico del volume.

Accoppiamento ottimo dei trasformatori di media frequenza.

E' nel ricevitore modello RCA 816-K che viene impiegato il circuito di fig. 2; esso usa una bobina di accoppiamento separata per alimentare uno stadio di amplificazione al quale segue il rivelatore per il controllo automatico di volume. Il carico sul circuito secondario del trasformatore di media frequenza sarebbe eccessivo se le due griglie fossero direttamente collegate ad esso, mentre con l'introduzione della bobina indicata si crea un accoppiamento a bassa impedenza che permette di collegare insieme le due griglie senza diminuire sostanzialmente il Q del circuito secondario del trasformatore. Per conseguenza la selettività rimane praticamente ad un valore molto elevato.

2.

Controllo automatico di volume amplificato.

Il circuito applicato in due apparecchi Motorola permette di ottenere un controllo automatico di volume amplificato con sistema molto economico. Ci riferiamo alla fig. 4. La placchetta superiore del diodo è polarizzata con una tensione di 3,5 volt, negativa rispetto alla massa, mentre il catodo è a circa 60 volt positivi, ottenuti per caduta in una alta resistenza. La placchetta inferiore del diodo pertanto non è affatto polarizzata, eccetto che per la caduta di tensione, dovuta alla corrente di griglia, di circa mezzo volt.

La rivelazione del segnale applicato ha quindi inizio solamente quando esso raggiunge questo valore. L'uscita rettificata viene applicata alla griglia controllo e con l'aumentare di essa la corrente anodica si riduce considerevolmente. Bastano soltamente alcuni volt sulla griglia controllo per ridurre materialmente la corrente anodica e quindi anche la tensione del catodo. Fino a quando il segnale non diventa ampio abbastanza da fare rettificare il diodo superiore, il controllo automatico di volume non è funzionante. Essendo il segnale praticamente lo stesso su ambedue i diodi, la diminuzione del potenziale del catodo facilita l'aumento del segnale, facendo perciò iniziare la rettificazione col diodo superiore. Ogni segnale di ampiezza in eccesso a questo valore caratteristico genera una tensione di controllo automatico di volume, secondo il sistema convenzionale, aumentando la polarizzazione delle valvole controllate.

Semplificazione del circuito del controllo automatico di volume ritardato.

Questo circuito viene applicato da Philco nel ricevitore modello 286-A, ed è da noi indicato in fig. 3. Per la rivelazione della tensione di controllo automatico di volume viene fatto uso di un triodo separato tipo 6J5. La griglia controllo della

RADIO CRAFT - Marzo 1938

F. L. Sprayberry: **Circuiti nuovi in radioricevitori moderni. Nuovo circuito discriminatore di frequenza.**

Come è noto il circuito discriminatore di frequenza viene usato nei ricevitori dotati di controllo automatico di frequenza, e serve a trasformare in variazioni di tensione le variazioni di frequenza del segnale applicato al rivelatore; esso è detto discriminatore di frequenza in quanto dà luogo ad una tensione positiva o negativa secondo che la frequenza sia maggiore o minore di quella di risonanza dell'amplificatore di media frequenza.

Il circuito che presentiamo nella fig. 5 è stato applicato al ricevitore modello F-135 della General Electric. L'ultima amplificatrice di media frequenza si accoppia al discriminatore, attraverso un trasformatore, il cui secondario è accordato alla frequenza intermedia a mezzo del condensatore C30. La tensione che si sviluppa ai capi di questo condensatore viene applicata ad ambedue le placche del diodo discriminatore, attraverso la presa centrale di una bobina terziaria; perciò i due diodi funzionano in fase. Per mezzo del condensatore C31 viene costituito un circuito accordato tra le due placche del diodo. I carichi del diodo pertanto non sono costituiti da impedenze simili, giacchè uno (C.A.V. e demodulatore) è praticamente costituito da una resistenza pura, mentre l'altro, per la presenza di C37, è costituito da una reattanza capacitiva. Questa ultima essendo molto più bassa della prima, fa si che una corrente maggiore percorra la metà superiore della bobina terziaria. La tensione della placca superiore del diodo varia molto di più dell'altra, per una data variazione di frequenza. Questa differenza nei potenziali di placca del diodo dà luogo ad una corrente di risonanza in serie del circuito di ingresso del discriminatore, che determina una tensione a frequenza risonante, applicata ai diodi fuori fase. Lo sfasamento tra le due tensioni, quella in fase e quella fuori fase, in seguito a variazioni di frequenza del segnale applicato, determina una tensione di controllo di frequenza nella maniera usuale.

Controllo di tono e reazione negativa. Il circuito mostrato in fig. 6 è stato applicato nel ricevitore per auto Philco modello S-1526. In esso il controllo delle caratteristiche di riproduzione del circuito amplificatore di bassa frequenza, viene ottenuto senza variazione alcuna dell'intensità del segnale. Nella posizione 1 del controllo di tono a scatti, la caratteristica di riproduzione è piuttosto piatta e si estende apprezzabilmente sia verso i toni alti sia verso i toni bassi. Nella posizione 2 si ha una attenuazione delle note basse, e nella posizione 3 vengono attenuate anche le note alte. La zona centrale dello spettro intorno ai 400 Hz rimane perciò praticamente allo stesso livello. Nel circuito della bobina mobile viene impiegato un filtro passa basso di modo che vengono fortemente attenuate le frequenze elevatissime, che stanno oltre il limite utile della gamma da riprodurre.

Confidenze al radiofilo

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 7,50.
Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.
Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

4170 Cn. - Abb. 2031, C. A., Firenze.

R. - Si può mantenere l'alimentazione quale è purchè fra il ritorno di catodo (o filamento) e la massa metallica esterna sia posto un condensatore (da IMF).
La presa di terra andrà tenuta sulla massa metallica.
Il condensatore va dunque sistemato all'interno e non all'esterno, come ci sembra fosse nel suo pensiero.
L'accoppiamento induttivo, a nostro parere, è preferibile per la bassa impedenza che offre l'uscita.
Ella può disporre in serie al suo variabile un condensatore fisso a mica della capacità di

$$Cx = \frac{500 \times 350}{500 - 350}$$

e si riporterà alle stesse condizioni precedenti.
La verifica della uniformità di capacità si deve fare per commutazioni, usando una sola bobina per i due variabili ed un voltmetro a valvola per verificarne l'uscita (collegato ai capi della bobina).

•

4171 Cn. - Abb. 4012, L. R., Padova.

R. - Riparando in casa del possessore dell'apparecchio Ella non incorre nella stessa infrazione del caso citatoci, bensì in quella dell'esecuzione di riparazioni senza la licenza ministeriale.
Tale infrazione è meno grave della precedente.
Ella sa bene quanto si sia fatto attraverso queste pagine per tutelare il dilettantismo. Ma a quale scopo sfiatarsi al vento? Non vi è che rassegnarsi ad attendere pazientemente la venuta di tempi migliori per il dilettantismo che, alla fin fine dovranno pur venire.
Per noi è una questione molto importante, lo sappiamo bene, ma contiamo sulla vostra affezione per continuare l'opera iniziata e tenacemente continuata di tenere vivo ad ogni costo il dilettantismo che continuiamo, ad onta di tutte le contrarietà a considerare come una fra le più importanti attività ed in pari tempo fra le più utili agli interessi stessi della Nazione.

•

4172 Cn. - R. S., Brisighella.

R. - Il vecchio trasformatore a prese intermedie in suo possesso serve non per essere usato in modo fisso su di un determinato ricevitore ma per trovare per tentativi il migliore rapporto di trasformazione.
Fra l'impedenza del primario e la resistenza della bobina mobile vi è una determinata relazione che dipende dal rapporto di trasformazione necessario.
L'impedenza del primario si considera sempre quando al secondario sia inserita la bobina mobile.
Chiamando con K il rapporto di trasformazione ed R la resistenza (o impedenza della bobina mobile a 400 Hz), la impedenza primaria è data da

$$Z = \frac{R}{K^2} \quad \text{da cui:} \quad K = \sqrt{\frac{R}{Z}}$$

Il valore di Z è generalmente fissato dalle caratteristiche della valvola (per i pentodi è quasi sempre 7000 ohm).
Per misurare la potenza d'uscita si stacca la bobina mobile e si mette in parallelo al primario una resistenza di valore pari alla « resistenza di carico » indicata per tale valvola finale.
Si inserisce poi ai capi di detto primario il voltmetro con un condensatore da 2 MF in serie.
Per ottenere la potenza ci si vale della formola:

$$W = \frac{V^2}{Re}$$

dove con Re si intende il valore della resistenza applicata.
A nostro avviso, il controfase di 45-50, a parte le considerazioni di economia, è rimasto imbattuto.
Ella può accorgersi se l'amplificatore è in classe A o in classe AB misurando la resistenza del trasformatore di ingresso del pusch pull finale. La classe AB ha sempre il pusch pull e la resistenza del secondario di detto trasformatore è sempre bassa.
L'ebanite si può lucidare ma ignoriamo se oltre ai mezzi meccanici si usino anche mezzi chimici.

•

4173 Cn. - G. P., Forlì.

D. - *Visto lo schema, prego rispondere le seguenti domande:*
1) Se lo schema è errato.
2) Se riguardo alle parti alimentatrici occorre una resistenza R. per avere solo 250 Volt per la placca della 6B7 e il valore in ohm e Watt. di detta resistenza.
3) Se occorre all'uscita del campo una resistenza R.1 per avere 135 Volt. per la 43 e il valore in Ω e Watt. di detta resistenza.
4) Se devo far funzionare la 37, con l'anodica della 6B7 (250) e con quella della 43 (135).
R. - Lo schema va bene, soltanto manca un condensatore da 8 μF (minimo 4) da mettere fra la griglia schermo della 43 e massa.
Consigliamo di collegare direttamente la resistenza placca delle 6B7 al positivo anodico, ossia a valle dell'eccitazione del dinamico e di collegare anche in tale punto la resistenza per la griglia schermo della stessa valvola che deve essere però portata ad 1 megaohm.
La resistenza R. può ridursi a 2000 ohm, essendo già piuttosto elevata la resistenza dell'eccitazione.
L'altoparlante rimane un po' supereccitato e se non scalda eccessivamente dovrà dare risultati migliori di quelli che può normalmente dare (ultraeffetto).
L'anodica della 37 la derivi pure dalla griglia schermo della 43.

•

4174 Cn. - Abb. 7394, S. Giacomo.

D. - *A quali frequenze sono tarate le due medie de l'apparecchio Tirteo della Marelli:*
Possedendo io dette medie ed un va-

riabile triplo, e le seguenti valvole Fivre 77-78-42-80 e diverso altro materiale. Esiste sulla vostra pregiata rivista un apparecchio che faccia il mio caso? Potreste dietro l'invio della regolare quota fornirmi uno schema?

R. - Le medie frequenze del Tirteo sono tarate a 456 chilocicli. Ella può benissimo utilizzarle nella realizzazione di una super a 5 valvole.

Il lavoro sarebbe però di molto semplificato (consentendo anche l'applicazione delle OC) se Ella potesse procurarsi una convertitrice quale la 6A7, 6A8 o 6K8G. In questo caso Ella potrebbe montare una convertitrice, una amplificatrice di MF 78, una rivelatrice di placca 77, una finale 48 e una alimentatrice 80.

Se un tale ricevitore le interessa ce ne faccia richiesta ricordandoci la presente consulenza.

•

4175 Cn. - Abb. 7732, A. O., Torino.

R. - La cosa è possibile, naturalmente il relay potrà funzionare soltanto per segnali di una certa intensità e sufficienti anche per azionare l'altoparlante.

Si consiglia anzi di mettere il relay non già sul primario del trasformatore dell'altoparlante, dove esiste una componente continua intensa, ma sul secondario, al posto della bobina mobile, effettuando l'avvolgimento del relay stesso con filo più grosso e meno spire. Impedenze di filtraggio ne esistono in commercio di ottime, citiamo la 119 Geloso da 22 Henry e 45 mA. La cuffia, a nostro avviso, se è segnata 4000 ohm (2000 e 2000) può rimanere collegata senza portare alcun pregiudizio.

•

4176 Cn. - I. G., Marina di S. Vito.

R. - La reazione sull'aereo, quando vi sia già una valvola amplificatrice di AF, è cosa che non può dare buoni risultati, specialmente se l'amplificatrice di AF è a circuiti accordati.

Quanto avviene nel suo ricevitore non è normale e deve poter essere evitato. Ella usa forse per la sintonia due variabili comandati dallo stesso asse? In questo caso vedrà che uno dei due non è in linea coll'altro cosicchè quando il primo si accorda su di una stazione, l'altro si accorda su di un'altra che diventa audibile quando si aumenta la sensibilità del circuito oscillante relativo con la reazione.

Potrebbe anche essere che la reazione sia stata avvolta troppo stretta all'avvolgimento di sintonia ed il variabile di reazione abbia una capacità eccessiva.

Una L408 da sola è insufficiente. La cellula viene alimentata attraverso una batteria ed una resistenza (50.000) ai capi della quale si prelevano le tensioni da amplificare.

•

4177 Cn. - Abb. 3348, C. E., Milano.

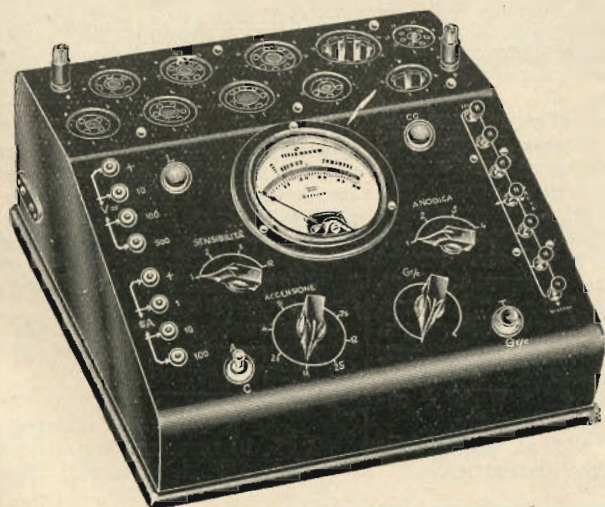
D. - *Dovendo costruire l'oscillatore del S. Lozza* (N. 4-1938) *desidererei conoscere:*

1) *La Z della impedenza B.F. e il numero delle spire ZAF.*

2) *Ho un trasformatore* 340 + 340 *A.T. a quanto debbo portare la R. di 2000 ohm.*

3) *Dovendo costruire il V/SE* 132B. *Vorrei sostituire alla 6.A.7. la 6K8G. Con questa variante credete che possa ricevere discretamente le O.C. aggiungendo naturalmente le bobine, il commutatore ecc.*

La 6.K.8.G. sostituisce la 6A7 senza variare lo schema utilizzatore?

R. - L'impedenza di BF può essere realizzata con un avvolgimento di 8000 spire filo 1/10 su nucleo lamellare di 4 cm.² circa e con presa centrale. La resistenza

di 2000 ohm. andrà portata a 15000 ohm. 2 Watt.

La ricezione delle OC con un 4 valvole reflex non è impossibile, ma tuttavia non si può pretendere molto.

La 6K8G potrà migliorare i risultati. I valori di resistenza naturalmente variano dovendo andare, tanto la griglia schermo quanto la placca oscillatrice allo stesso potenziale e cioè a 100 volt.

I dati delle induttanze e delle capacità, naturalmente restano invariati.

•

4178 Cn. - Abbonato 7519, Torino.

R. - Sebbene il materiale a nostra disposizione in materia sia copioso, non riusciamo a trovare i dati delle prime due valvole. Riteniamo però che si tratti di una raddrizzatrice monoplacca per quella a 3 piedini, probabilmente con accensione a 4 volt e 200 volt anodici, e di un triodo a 4 volt corrente continua tipo universale per quello a 4 piedini (tensione anodica 120 volt massimi).

La Tungsram AR4101 a 5 piedini è un triodo a riscaldamento indiretto. (Il catodo è il piedino centrale), accensione C.A. volt 4, ampère 1. Tensione anodica 50-200 volt. Tens. negativa massima di griglia volt. 2. Pendenza 2 mA/V. Coefficiente di amplificazione 40. Resistenza interna 13.300 Ω. Corrente anodica 2,5 mA. Uso, rivelatrice-amplificatrice di tensione BF.

•

4179 Cn. - Due Radioamatori.

R. - L'emettitore sottopostoci può servire per comunicazioni alla distanza di circa 15 Km. e le comunicazioni, una volta stabilite, possono considerarsi sicure.

Non è però detto che la cosa riesca in ogni caso perchè la riuscita dipende dalle condizioni di istallazione, zone di ombra ecc.

La potenza di alimentazione si aggira sui 4 watt anodici e la potenza di aereo è compresa fra gli 1,5 e i 2 watt.

A proposito di aerei legga a pag. 123 N. 4 - 1937.

Licenze di trasmissione non ne vengono rilasciate, forse ne rimangono delle vecchie. La radiopirateria è colpita in modo molto severo.

Per facilitare il lavoro di consulenza siate brevi e concisi nelle domande. Eviterete in tale modo lavoro inutile e ritardi nelle risposte.

4180 Cn. - Biagio Manno, Torino.

R. - L'inserzione di una lampadina a filamento riduce enormemente il rendimento dell'aereo perchè ne aumenta la resistenza.

Faccia bene attenzione che la bobina della 41 (L) non possa in alcun modo accoppiarsi allo chassis. Consigliamo di montarla su due bastoni di ceramica (o altro materiale) verticali che la distanzino di circa 20 cm. dallo chassis.

L'aereo interno ha una resistenza altissima e quindi è pessimo per trasmissione.

La potenza assorbita dalla valvola dal circuito di alimentazione, in parte si dissipa in calore nella valvola ed un'altra parte costituisce la corrente oscillante ad alta frequenza.

La 41 può dissipare 10 watt massimi, la potenza utile ricavabile su O.C. potrà essere al massimo di circa 4 watt (AF).

La tensione negativa di griglia è assolutamente eccessiva, la consigliamo di usare una resistenza di griglia variabile ed un milliamperometro in serie al circuito di placca durante la regolazione di questa.

Le prese sulla bobina vanno effettuate per tentativi, sino ad ottenere la massima corrente d'aereo.

Nella alimentazione dell'aereo « per tensione » si collega la discesa di questo in un punto dell'induttanza nel quale vi è tensione oscillante massima, in quella per corrente si cerca invece di far percorrere il circuito d'aereo da forti intensità AF.

Il primo sistema, per piccoli aerei esterni e piccolissime potenze dà buoni risultati, il secondo è meno delicato e più sicuro. Sui 10 m. la portata diretta è maggiore.

Il migliore dipolo per onde molto corte è quello rettilineo verticale.

Il carico principale della WE38 è costituito dalla 41 e non dalla cuffia.

Può montare la 6V6 al posto della WE38. La 6V6 è ottima oscillatrice.

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all' Amministrazione Lire Una in francobolli.

S. A. ED. « IL ROSTRO »
D. BRAMANTI, direttore responsabile

Industrie Grafiche Luigi Rosio Milano

PICCOLI ANNUNCI

L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.

I « piccoli annunzi » debbono essere pagati anticipatamente all' Amministrazione de l'« Antenna ».

Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno (di carattere privato).

CAMBIO 3000 carboni cinematografo 10, 15, 16 mm., con materiale radio. Scrivere: Tagliati Adolfo, Codigoro.

RESISTENZE A FILO SMALTATE

"15 - 35 - 125 WATT. VALORI OHMICI FINO A 0,1 MEGAHOM

DI GRANDE PRECISIONE
SU CORPO RETTIFICATO IN **CALIT**
ASSOLUTA COSTANZA E INALTERABILITÀ
DELLE CARATTERISTICHE NEL TEMPO
ED ALLE PIÙ ELEVATE TEMPERATURE

MICROFARAD

VIA PRIVATA DERGANINO 18-20 — TELEFONI: 97-077 - 97-114

ALTAIR

"SERIE MAGICA"

4 gamme d'onda - 5 valvole "Octal" G

SOPRAMOBILE: L. **1347** in contanti
a rate: L. 136 alla consegna
e 18 rate da L. 78

RADIOFONOGRAFO: L. **2250** in contanti
a rate: L. 230 alla consegna
e 18 rate da L. 130

È tradizione ormai che ogni anno all'inizio della stagione radio, le Case costruttrici presentino modelli nuovi di apparecchi. Se fino a poco tempo addietro realizzare apparecchi veramente nuovi rispetto a quelli precedenti era abbastanza facile, dati i continui rapidissimi progressi della tecnica radio, attualmente con l'alto livello medio di perfezione raggiunto nei ricevitori, la cosa è diventata meno agevole, anzi difficile. Solo grandi Fabbriche, dotate di Laboratori specializzati, di organizzazione ed attrezzatura adeguata, possono ormai realizzare ulteriori veri e proprî perfezionamenti, dispositivi veramente nuovi e applicazioni geniali che costituiscano qualche cosa di veramente interessante ed importante.

L'**Altair**, il nuovo apparecchio Radiomarelli, creato e costruito dalla Magneti Marelli, la più grande Fabbrica Nazionali per costruzioni radioelettriche, l'**Altair** che è il primo della **Serie magica** (la nuova serie Radiomarelli per il 1939) è a circuito supereterodina, con cinque valvole **Fivre** della nuova serie « Octal ». Il mobile è di linee semplici ed eleganti, di finitura molto accurata, ed è stato particolarmente studiato anche per il miglior rendimento acustico.

Una delle **innovazioni** più **importanti** introdotte in questo apparecchio sta nello **chassis,** di costruzione speciale **brevettata,** denominato « pentar » che è costituito da cinque gruppi nettamente distinti, tra cui è il blocco « monoradion » a schermatura integrale e che comprende tutta la parte radiofrequenza. Questa struttura speciale dello chassis consente di ottenere fra l'altro la **eliminazione** quasi completa dei **disturbi** provenienti dall'alimentazione, compreso il ronzio di induzione del trasformatore relativo.

Altra **innovazione importante** è il condensatore variabile di tipo nuovo, antimicrofonico e a sezioni ripartite, così da rendere molto agevole la sintonia anche su onde corte.

L'impiego di **materiale ceramico** a minima perdita, di bobine di alta e media frequenza in « poliferro » con **speciali sistemi brevettati di regolazione stabilizzata,** assicura all'apparecchio il più alto rendimento in sensibilità e selettività, nonchè una notevolissima stabilità.

In più, uno speciale sistema di compensazione di tono consente di ottenere la tonalità più adatta sia per la musica che per la parola a vari livelli sonori.

Ecco in riassunto le altre principali caratteristiche:

4 gamme d'onda - 2 per onde corte (19-50 metri) una per onde medie (200-575 metri) ed una per onde lunghe (1000-2000 metri).

5 valvole Fivre: « Serie Octal, tipo G »: 6A8 - 6K7 - 6Q7 - 6V6 - 5Y3.

Scala parlante, tipo gigante, brevettata.

Sensibilità e **selettività** molto elevate su tutte le gamme.

IL RADIOFONOGRAFO è dotato di valvola finale 6L6/G tetrodo amplificatore a fascio di grande potenza; **fonorivelatore perfezionato** con illuminazione della puntina automaticamente comandata; **interruttore generale di sicurezza** (brevettato).

RADIOMARELLI